

Министерство образования и науки Астраханской области  
Астраханский государственный архитектурно-строительный университет

# **ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ: ПОТЕНЦИАЛ НАУКИ И СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Материалы V Национальной  
научно-практической конференции  
с международным участием,  
приуроченной ко Дню российской науки  
*8–9 февраля 2022 г.***

**Электронное издание**

**ISBN 978-5-93026-125-7**

© ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2022

Об издании: [1](#), [2](#)

УДК 69  
И66

*Редакционная коллегия:*

Н. В. Купчикова, С. П. Стрелков, А. В. Сызранов, И. И. Потапова

**Инновационное развитие регионов: потенциал науки и современного образования** [Электронный ресурс] : материалы V Национальной научно-практической конференции с международным участием, приуроченной ко Дню российской науки (8–9 февраля 2022 г.) : электронное издание / под общ. ред. Т. В. Золиной. – Электрон. текстовые данные (27,5 Мб). – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2022. – 1 опт. диск (CD-R).

Сборник включает материалы докладов, представленных на секциях Национальной научно-практической конференции «Инновационное развитие регионов: потенциал науки и современного образования». Авторами рассмотрены актуальные вопросы в сфере технических, естественных, гуманитарных и экономических наук.

**ISBN 978-5-93026-125-7**

*Минимальные системные требования для воспроизведения электронного издания:*  
Процессор с тактовой частотой 1,5 ГГц и выше, Windows 7 SP1/8, 8.1/10, 1 ГБ ОЗУ, 380 МБ свободного пространства на жестком диске; программа для чтения файлов формата PDF, наличие CD\DVD-привода

© ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2022

[ВПЕРЕД](#)

# ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ: ПОТЕНЦИАЛ НАУКИ И СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Материалы V Национальной  
научно-практической конференции  
с международным участием,  
приуроченной ко Дню российской науки  
8-9 февраля 2022 г.

*Материалы публикуются в авторской редакции*

*Технические редакторы:  
С. С. Кострыкина, Н. В. Грязнова, П. С. Лехем*

Дата подписания 16.09.2022.  
Заказ № 4357. Тираж 200 экз. (первый завод – 10 экз.)

---

Записано на материальный носитель  
в Астраханском государственном архитектурно-строительном университете  
(Информационно-издательский центр)  
414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18  
Тел./факс: (8512) 66-72-24; 66-72-26  
*E-mail: iic@ausu.ru*

# СОДЕРЖАНИЕ

---

---

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

### ПОДСЕКЦИЯ № 1. СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ

- Определение жесткостных характеристик изгибаемых железобетонных элементов при одностороннем нагреве со стороны растянутой зоны..... 13  
*В. С. Федоров, В. Е. Левитский, Е. А. Исаева*
- Конструктивно-технологические решения по усилению несущих конструкций зданий исторической застройки ..... 18  
*А. Н. Кирюшина*
- Сцепление арматуры с бетоном, усиленным фиброполимером..... 25  
*В. Д. Кузютина*
- Ускоренное конструирование домов из клееного бруса в программе CADWORK..... 29  
*П. В. Максаков*
- Применение перекрестно-стержневых пространственных конструкций системы «МАРХИ» в структурных стенах и каркасах фасадных систем зданий и сооружений ..... 33  
*Н. А. Ганин, С. А. Костенко*
- Новые методы в проектировании зданий и сооружений ..... 36  
*Д. А. Шмелева, Н. В. Власова*
- Решения по уходу за бетоном при возведении монолитных конструкций в зимних условиях Донбасса..... 40  
*В. В. Таран, Е. И. Клюева, В. Р. Потивнич*
- Выбор технологии устройства фундамента под бассейн для особых грунтовых условий .... 43  
*В. Ю. Алпатов, С. А. Бушуев*
- Критерии уникальности зданий и сооружений..... 46  
*А. И. Снегирева, Е. Я. Балашова*
- Разновидности ячеистых бетонов и их применение в строительстве..... 50  
*Е. В. Рогочая*
- Технология индивидуального строительства и экология ..... 51  
*Е. Е. Кукарина, Д. М. Галяутдинова*
- Характеристика камневидных глинистых пород как сырья для производства клинкерного кирпича ..... 54  
*А. В. Котляр, Р. А. Яценко, А. Р. Толсторебров*
- Стеновые изделия компрессионного формования на основе известняков севера Республики Эфиопия ..... 58  
*Б. К. Гебру, С. Н. Курилова*
- Фиброцементные панели..... 62  
*Е. Е. Кукарина, Л. Х. Хабибова*
- Влияние вида вяжущего на характеристики жаростойких бетонов..... 64  
*Д. А. Качаева, Е. Е. Кукарина*
- Совершенствование технологии бетонирования в условиях жаркого климата..... 68  
*В. Ю. Алпатов, Д. А. Едуков*
- Способы переработки фосфогипса..... 72  
*В. Н. Яглов, А. А. Меженцев, Г. А. Бурак*

Особенности транспортировки бетонной смеси в зимних условиях .....	75
<i>Н. А. Иванникова, А. А. Балашов, А. Л. Жолобов</i>	
Анализ прочностных характеристик пустотных монолитных перекрытий .....	78
<i>О. Б. Завьялова, Д. А. Неделько</i>	
Особенности выбора типа деформационного шва в железобетонных конструкциях .....	82
<i>Н. А. Иванникова, И. А. Прозоров, С. И. Джаловян, И. А. Григорова</i>	
Технология устройства современного сборно-монолитного газобетонного перекрытия .....	86
<i>Н. А. Иванникова, Е. Г. Никитина, А. В. Чигирин, К. А. Ююкова</i>	
Построение эллиптической системы координат в пакете MATHCAD .....	90
<i>К. А. Зуев, Д. А. Коломина</i>	
Узлы сопряжения в вантовых конструкциях и их применение .....	93
<i>И. Д. Потякин</i>	
Сетчатые конструкции В. Г. Шухова и перспективы их использования в современном строительстве .....	96
<i>О. А. Разинкова, А. Д. Тюрина</i>	
Современные строительные материалы из древесины и технологии их производства .....	101
<i>О. А. Разинкова, Н. М. Невольниченко</i>	
Применение энергоэффективных строительных материалов при строительстве животноводческих помещений .....	107
<i>Г. Б. Сучилин, Д. А. Неделько</i>	
Пено- и газобетоны на основе промышленных отходов Беларуси .....	111
<i>В. Н. Яглов, Н. А. Кречко</i>	
<b>ПОДСЕКЦИЯ № 2. ТОННЕЛИ, МОСТЫ И ПОДЗЕМНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО</b>	
Расчет цельносекционной обделки перегонного тоннеля метрополитена .....	114
<i>А. А. Карпухина, Е. А. Пестрякова</i>	
Применение системы энергосберегающей термостабилизации для ослабления климатических воздействий на физико-механические свойства одежды ездового полотна на транспортных развязках .....	117
<i>С. А. Костенко, Н. А. Ганин</i>	
Проектирование подземного теплообменника при использовании низкотемпературной геотермальной энергии для системы энергосберегающей термостабилизации одежды ездового полотна на транспортных развязках в условиях городской среды .....	123
<i>С. А. Костенко</i>	
Деформации тоннельной обделки с учетом упругого взаимодействия тоннельной обделки с массивом грунта .....	127
<i>И. А. Гуськов, Е. Н. Курбацкий</i>	
Особенности расчета податливой трехзвеневой крепи для перегонных тоннелей метрополитена .....	135
<i>Е. Э. Ярош</i>	
Оценка влияния качества уплотнения асфальтобетонной смеси на долговечность уложенных покрытий .....	140
<i>Н. П. Хохлова</i>	

Проблемы использования геоинформационной системы «ИНГЕО».....	143
<i>Д. А. Шмелева, О. Г. Сайманова</i>	
Опыт и перспективы применения винтовых свай в строительстве .....	147
<i>В. П. Чернюк, В. И. Юськович, С. М. Семенюк, Е. И. Шляхова</i>	
Тоннели, мосты, подземное строительство .....	151
<i>Н. А. Павлюкевич</i>	
<b>ПОДСЕКЦИЯ № 3.</b>	
<b>УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ И ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ</b>	
Предпосылки к разработке концепции цифровизации процессов всех стадий жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта многофункционального жилого комплекса.....	155
<i>Т. В. Золина, Н. В. Купчикова, К. Е. Джантазаева</i>	
Анализ инвестиционно-строительной деятельности в Астраханской области.....	161
<i>О. Н. Беспалова</i>	
Совершенствование механизма управления инновациями в малоэтажном жилищном строительстве .....	165
<i>Н. А. Иглина, А. Н. Щербинина, В. А. Булашов</i>	
Экономическая эффективность строительства коттеджного поселка «Радужный» с учетом региональных условий рынка .....	168
<i>Н. В. Купчикова, Е. С. Иванова, Е. Е. Купчиков</i>	
Оценка степени риска по проекту экспертным методом в реализации инвестиционно-строительного проекта коттеджного поселка «Радужный» .....	175
<i>Р. И. Шаяхмедов, Е. Е. Купчиков, Е. С. Иванова</i>	
Основные направления системы мотивации и стимулирования персонала в сфере ЖКХ на основе исследования зарубежного опыта .....	181
<i>Е. В. Балтаева, В. К. Лихобабин</i>	
Современное оборудование для проведения инспекционного контроля качества вертикальности строительных конструкций .....	184
<i>Н. А. Иванникова, В. И. Паришин, Д. К. Мишичев, О. О. Мостовой</i>	
Структура и последовательность организации эффективного процесса проведения строительного контроля.....	188
<i>Н. А. Иванникова, Л. Р. Иримиа, Д.-А. Иримиа, Р. З. Умеров</i>	
Особенности формирования эксплуатационной документации объектов капитального строительства в сейсмически опасных районах.....	191
<i>Е. В. Гурова, Д. А. Исупова, А. П. Трегубов</i>	
<b>ПОДСЕКЦИЯ № 4. СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ И ОЦЕНОЧНО-СТОИМОСТНАЯ ЭКСПЕРТИЗА, ВКЛЮЧАЯ СУДЕБНУЮ</b>	
Особенности проведения судебной строительно-технической экспертизы объектов незавершенного строительства.....	194
<i>Н. В. Купчикова, Т. В. Золина, Е. Е. Купчиков, К. Е. Джантазаева</i>	
Исследования технического состояния стальных конструкций башни установки замедленного коксования на Новокуйбышевском НПЗ.....	200
<i>О. Ю. Веремеенко</i>	

Особенности изучения дисциплины «Обследование строительных конструкций, зданий и сооружений» .....	203
<i>А. И. Снегирева</i>	
Предельные состояния конструкций бескаркасного здания при воздействии суффозионной просадки основания .....	206
<i>М. Д. Панасюк</i>	
Применение инструментов нечеткой логики при оценивании технического состояния конструкций.....	211
<i>Ю. С. Дордюк</i>	
Принципы оценивания технического состояния существующих конструкций .....	214
<i>Ю. С. Дордюк, Н. П. Яловая</i>	
<b>ПОДСЕКЦИЯ № 5. ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ, РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ, БЕЗОПАСНЫЕ СИСТЕМЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b>	
Регазификация как процесс получения природного газа с требуемыми качественными параметрами .....	218
<i>Ю. А. Аляутдинова, Э. К. Мурзаева, В. Я. Свинцов</i>	
Анализ технологии с использованием уплотняющей сетки при бурении новой скважины для увеличения притока нефти в сложной кустовой системе на месторождениях Западной Сибири .....	220
<i>Т. С. Силкина</i>	
Влияние требований пожарной безопасности на технико-экономические показатели каркасов высотных зданий .....	223
<i>В. З. Рустамова, В. Ю. Алтатов</i>	
Ресурсосбережение при строительстве индустриальной базы на Луне .....	227
<i>Р. И. Шаяхмедов</i>	
<b>ПОДСЕКЦИЯ № 6. АРХИТЕКТУРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО</b>	
Участие населения в формировании комфортной городской среды .....	230
<i>П. С. Болтенко, Д. Е. Соколов</i>	
Цвет в архитектурном проектировании города Астрахани .....	235
<i>Е. В. Пьянова, С. А. Раздрогина</i>	
Анализ светового силуэта дворца бракосочетания по улице Красная Набережная г. Астрахани .....	238
<i>Т. К. Курбатова, В. И. Иванова</i>	
Исторические предпосылки и перспективы формирования цифровой модели города .....	241
<i>Д. А. Борисова, Д. В. Чеботарев</i>	
Основные принципы формирования курортных зон приморских городов на примере территории городского округа города Анапа .....	243
<i>А. А. Ни, Д. В. Чеботарев</i>	
Керамический кирпич черного цвета в современной архитектуре .....	245
<i>Ю. А. Урих, Р. А. Яценко, А. В. Котляр</i>	
Основные приемы эколого-градостроительного освоения городских территорий в условиях подтопления .....	249
<i>В. В. Терещенко</i>	

Эколого-градостроительное преобразование деградирующих промышленных территорий в структурах городов .....	252
<i>Е. М. Карташов, И. В. Окунева</i>	
Биомимикрия – новый взгляд на гений природы.....	255
<i>Э. П. Мацкевич</i>	
Инновационный потенциал 3D-печати и актуальные проблемы городской среды .....	258
<i>М. Д. Бурба</i>	
Архитектура речных вокзалов .....	260
<i>Л. З. Хакимова</i>	
Современные направления развития городов .....	264
<i>Е. Ф. Донская, В. Ю. Чернышова</i>	
ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ.....	268
Развитие «экологического» мышления в архитектуре. Интеграция ветряных турбин в архитектурное формообразование .....	268
<i>Т. К. Курбатова, Н. А. Рактович</i>	
О механизме воздействия ПАВ на скорость переработки отработанных свинцово-кислотных аккумуляторов .....	271
<i>М. М. Рипная, А. И. Сердюк</i>	
Рациональное использование природных ресурсов, подходы и методы в решении проблемы промышленных и бытовых отходов.....	274
<i>И. С. Мацко, Е. С. Двойникова</i>	
Обращение с отходами от литий-ионных аккумуляторов, их утилизация и переработка .....	276
<i>Я. О. Белецкий, А. И. Сердюк</i>	
Закономерности переработки шлама отработанных свинцово-кислотных аккумуляторов электрохимическим путем.....	279
<i>А. И. Сердюк, Т. С. Башева, О. О. Шамптей</i>	
Исследование седиментационных свойств активного ила азротенков в режиме низких нагрузок .....	282
<i>В. В. Маркин</i>	
Инновационные технологии в охране окружающей среды и здоровья населения .....	286
<i>Л. Р. Бибякова, Е. С. Двойникова</i>	
Применение техногенного сырья в производстве строительных материалов.....	287
<i>М. Ю. Вишневская</i>	
Здоровый сон и его влияние на современного человека .....	288
<i>Н. Ю. Постнова</i>	
Здоровый ребенок сегодня – здоровое поколение завтра! .....	291
<i>Н. Ю. Постнова</i>	
Здоровое питание и его роль в обеспечении качества жизни человека.....	293
<i>Н. Ю. Постнова</i>	
Экологические проблемы использования водорода в качестве автомобильного топлива .....	295
<i>А. А. Александрова, А. И. Сердюк</i>	

Термический способ дегазации сероводорода из жидкой серы .....	299
<i>С. М. Арабов</i>	
Экологические риски при проведении работ по диагностике морских промысловых трубопроводов.....	301
<i>Ж. И. Нурмакова, Л. П. Третьяк</i>	
Процедура оценки рисков как элемент обеспечения экологической безопасности, охраны труда и гражданской защиты.....	305
<i>Л. П. Третьяк, Ж. И. Нурмакова</i>	
Способы переработки фосфогипса.....	308
<i>В. Н. Яглов, А. А. Меженцев, Г. А. Бурак</i>	
Рациональное использование природных ресурсов, подходы и методы в решении проблемы промышленных и бытовых отходов.....	312
<i>В. А. Кравченко</i>	
Геодезическая нивелировка уровней воды в реке Ахтуба Астраханской области.....	314
<i>К. Г. Кондрашин</i>	
О хаотичных перемещениях воздушных масс селитебных зон.....	317
<i>К. Г. Кондрашин, С. П. Стрелков, Р. А. Петров</i>	
Изучение влияния уличных световых приборов на экосистемы урбанизированных территорий.....	320
<i>К. Г. Кондрашин, С. Р. Кособокова, Н. А. Рактович</i>	
Параметрическое проектирование с применением древесины как решение экологических проблем в рекреационных зонах .....	324
<i>Н. А. Рактович, Т. К. Курбатова</i>	
Особенности использования огнестойких полимеров как пожаробезопасных материалов для авиатранспорта .....	326
<i>А. М. Капизова, Н. А. Степанова, А. М. Белгова, А. А. Буренин</i>	
Поиск возможных путей производства пластика как экологически безопасного продукта на предприятиях Астраханской области .....	328
<i>А. М. Капизова, Н. А. Степанова, М. Х. Юлдашева, Н. О. Белов</i>	
Анализ загрязнения атмосферного воздуха аммиаком .....	330
<i>А. Г. Чернышова, А. М. Капизова</i>	
Использование углеродного волокна при очистке воды.....	332
<i>А. Э. Харламова, К. В. Паняева</i>	
Мониторинг физико-химических показателей поверхностного водоисточника г. Астрахани .....	334
<i>А. Э. Харламова, Г. Е. Никифоров, С. А. Мухамбеталиева</i>	
Технология подготовки студентов к обеспечению безопасности в профессиональной деятельности на основе практико-ориентированного подхода.....	337
<i>Т. В. Дымова</i>	
О требованиях к качеству воды в капельном орошении.....	341
<i>Г. Б. Абуова, Р. А. Арсланова, Р. И. Дубин</i>	
<b>ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ</b>	
Гуманитарные науки_спортивные успехи в жизни студентов-первокурсников .....	343
<i>М. А. Антонова, А. М. Стрельников</i>	

Professional english vocabulary when studying the topic “Purpose of fire extinguishers and their classification” .....	345
<i>A. Yu. Aryasova, A. M. Beglova, A. A. Burenin</i>	
Понятие «спорт», «тренировка» и «игра» как средство для раскрытия их содержания на основе методологии принципа триады .....	347
<i>К. И. Аишмахов</i>	
Астрахань глазами художника соцреализма .....	351
<i>С. Б. Бадахова, К. А. Власюкова</i>	
Мир глазами молодежи в современной русской и зарубежной литературе.....	354
<i>С. Б. Бадахова, В. Е. Толмачева</i>	
Произведения абстрактного экспрессионизма в кинематографическом искусстве .....	357
<i>И. В. Беседина, Е. В. Чернышева</i>	
Репрезентация футуристических образов архитектуры в кинематографическом искусстве .....	361
<i>Н. И. Бондарева, Е. В. Чернышева</i>	
Роль личности преподавателя вуза в процессе иноязычной подготовки будущих инженеров .....	364
<i>О. В. Веремейчик, Т. В. Пужель</i>	
Студенческий спорт: информационное обеспечение и проблемы развития.....	368
<i>Д. Р. Гаштова</i>	
Влияние событий детства на физическое здоровье студента .....	370
<i>И. Н. Гучетль, З. А. Индрисова</i>	
Физическая культура и спорт как основа здорового образа жизни студента .....	373
<i>Е. С. Двойникова, И. И. Абрывалина</i>	
Физическая культура и спорт как основа здорового образа жизни студента .....	376
<i>Е. С. Двойникова, В. М. Кожина</i>	
Принципы работы со словом и своеобразие поэтического языка астраханского поэта Велимира Хлебникова.....	378
<i>М. А. Демидович</i>	
Роль системы студенческого спорта в вопросах подготовки спортивного резерва.....	382
<i>И. В. Довгань, Е. С. Двойникова</i>	
Лингвопсихологический эксперимент как один из показателей лингвистической обстановки в целях решения значимых практических задач развития регионов .....	384
<i>Н. А. Забалуева, А. Д. Караулова</i>	
Актуальные проблемы психологии личности .....	387
<i>А. А. Зайцев, Д. С. Худолий</i>	
Четвертая промышленная революция – мир для человека или... ..	390
<i>В. А. Зарецкий</i>	
Психоэмоциональное состояние детей и подростков при занятиях физической культурой и спортом .....	391
<i>Т. А. Иващенко</i>	
Студенческий сленг .....	394
<i>А. Д. Караулова, А. Р. Беккалиева</i>	

Развитие киберспорта за рубежом.....	396
<i>Д. Р. Козлова, Р. С. Козлов</i>	
Капелла в Роншане «Нотр-Дам-Дю-О» Ле Корбюзье .....	400
<i>С. В. Комарова, И. В. Беседина</i>	
Идея субъективности в религиозной антропологии В. И. Несмелова .....	404
<i>Е. Н. Коновалова</i>	
Оптимизация функциональных возможностей организма студентов-спортсменов в период реабилитации.....	408
<i>И. А. Кузнецов, В. В. Ткаченко, Л. В. Антипкина, Г. П. Лобанова</i>	
Социально-философские аспекты сознания.....	410
<i>А. И. Лойко</i>	
Роль физической культуры в формировании психофизического здоровья у детей с ограниченными возможностями.....	413
<i>Е. Д. Лысова, Т. А. Иващенко</i>	
Физическая культура как важнейшая часть общей культуры современного человека .....	415
<i>А. А. Мамухов</i>	
Физическая культура и спорт как основа здорового образа жизни студента .....	418
<i>А. А. Мацко, Е. С. Двойникова</i>	
Физическая культура как важный элемент здорового образа жизни.....	419
<i>С. Х. Нагоева</i>	
Продукты функционального назначения в меню спортсменов.....	421
<i>А. А. Паничева</i>	
Языковая компетенция как компонент профессиональной культуры преподавателя вуза .....	424
<i>Т. В. Пужель, О. В. Веремейчик</i>	
Игры как источник сленга студентов в межкультурной коммуникации.....	427
<i>М. Е. Романов, А. Д. Караулова</i>	
Проблема дистанционного образования.....	430
<i>Р. А. Суховеев, О. В. Коннова</i>	
Имена, фамилии, отчества в разных языках мира .....	432
<i>Э. М. Тажикова, К. Р. Ломакина</i>	
Конкурентоспособность преподавателя высшей школы: сущность и психологические характеристики .....	436
<i>Э. Э. Тарасова, Ж. Б. Шаймакова</i>	
О важности оздоровительной физической культуры для руководящих работников всех уровней .....	437
<i>И. И. Тихонский</i>	
Актуальные пролемы публичного и частного права .....	439
<i>М. Р. Токбаева</i>	
Избы-читальни в Астрахани в годы Великой Отечественной войны.....	442
<i>Н. А. Хорошева</i>	
Алексей Моисеевич Токарев – директор Астраханской картинной галереи в годы Великой Отечественной войны .....	444
<i>Н. А. Хорошева, С. Е. Костин</i>	

Особенности развития студенческого спорта в России .....	447
<i>З. Р. Хужаева, И. Н. Гучетль</i>	
Организация мест приложения труда для инвалидов в Донецком регионе: социально-демографические и архитектурно-планировочные аспекты.....	450
<i>Н. В. Шолух, Е. И. Сацура</i>	
<b>ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ</b>	
Экономические науки_перспективы развития АПК Астраханской области в условиях цифровой экономики .....	453
<i>А. А. Айтпаева, О. Н. Беспалова</i>	
Инновационное развитие региона как ключевой фактор обеспечения экономической безопасности России.....	456
<i>М. З. Алиева</i>	
Модернизация алгоритма обеспечения социальной безопасности населения Астраханской области на основе механизмов налогового учета .....	460
<i>Д. В. Брянцев, Н. М. Калашикова</i>	
Современные проблемы и перспективы развития малого и среднего предпринимательства в Астраханской области .....	464
<i>И. А. Митченко, А. П. Корникова</i>	
Обеспечение эффективной занятости молодежи на рынке труда на основе отслеживания трудоустройства выпускников учреждений образования в условиях цифровизации экономики .....	467
<i>С. О. Горовой</i>	
Исследование проблемы международной миграции рабочей силы.....	470
<i>О. В. Кудрявцева, К. А. Черябкина</i>	
Свободная экономическая зона, как элемент социально-экономической системы в обеспечении экономической безопасности региона и государства .....	473
<i>Л. К. Подгорная</i>	
Основные пути развития бухгалтерского учета в России.....	477
<i>И. А. Митченко, И. А. Герасимова</i>	
Цифровое пространство как способ интенсификации коммерческой деятельности современного бизнеса.....	479
<i>Т. В. Рябова</i>	
Особенности управления персоналом в условиях цифровизации экономики .....	483
<i>И. М. Савицкая</i>	
Основные направления системы мотивации и стимулирования персонала в сфере ЖКХ на основе исследования зарубежного опыта .....	486
<i>Е. В. Балтаева, В. К. Лихобабин</i>	
Методы стратегического планирования предприятия в условиях кризиса.....	489
<i>О. В. Кудрявцева, А. В. Веселинская, Ю. А. Мамутова</i>	
Разработка планов развития предприятия и мер по их реализации .....	492
<i>К. З. Искалиева</i>	
Проблемы антикризисного управления предприятием.....	495
<i>О. В. Кудрявцева, Е. М. Бялецкая, М. С. Джасова</i>	
Организационно-экономические основы повышения качества строительной продукции .....	499
<i>К. Р. Сутормина, И. А. Митченко</i>	

ПОДСЕКЦИЯ № 1  
СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, МАТЕРИАЛЫ  
И ТЕХНОЛОГИИ

УДК 614.841.332(083.7)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖЕСТКОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК  
ИЗГИБАЕМЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ  
ПРИ ОДНОСТОРОННЕМ НАГРЕВЕ СО СТОРОНЫ РАСТЯНУТОЙ ЗОНЫ

*В. С. Федоров, В. Е. Левитский, Е. А. Исаева*  
Российский университет транспорта РУТ (МИИТ)  
(г. Москва, Россия)

Изложена методика и результаты определения изгибной жесткости неравномерно нагретого плоского железобетонного элемента на основе деформационной модели нормальных сечений. На фактическом числовом примере показано, что температурная деградация механических свойств бетона и арматуры существенно влияет на снижение жесткости лишь в первые 20 минут нагрева по стандартному режиму, а также после наступления текучести в растянутой арматуре.

**Ключевые слова:** изгибная жесткость, диаграмма «момент-кривизна», неравномерный нагрев, температурные деформации.

The technique and results of determining the flexural stiffness of a non-uniformly heated flat reinforced concrete member based on a deformation model of normal cross-sections are presented. The actual numerical example shows that the temperature degradation of the mechanical properties of concrete and reinforcement significantly affects the reduction in stiffness only in the first 20 minutes of heating according to the standard fire, as well as after the onset of yield in tension reinforcement.

**Keywords:** flexural stiffness, moment-curvature diagram, non-uniform heating, thermal strain.

В качестве объекта исследования выбрана испытанная в работе [1] плоская железобетонная плита, работающая по балочной схеме. Высота сечения плиты – 150 мм, ширина – 1900 мм; прочность бетона при сжатии – 53,8 МПа, прочность при растяжении – 5,45 МПа, модуль упругости бетона – 39800 МПа, пиковые деформации при сжатии – 0,25 %, при растяжении – 0,02 %; плотность бетона – 2393 кг/м<sup>3</sup>; армирование растянутой зоны – 18 стержней диаметром 10 мм класса А500, с защитным слоем (до грани стержня) 30 мм.

Для снижения прочности и начального модуля деформаций бетона при нагреве предлагаются зависимости:

$$\gamma_{b,ti} = \exp \left[ -\gamma \cdot \left( \frac{t_{b,i} - 20}{1000} \right)^m \right]; \quad \beta_{b,ti} = \exp \left[ -\beta \cdot \left( \frac{t_{b,i} - 20}{1000} \right)^n \right], \quad (1)$$

где  $t_{b,i}$  – температура нагрева бетона; °С;  $\gamma, m, \beta, n$  – опытные параметры, полученные для условий нагрева в нагруженном состоянии: для рассматриваемого вида бетона  $\gamma = 2,6, m = 4, \beta = 3, n = 0,6$ .

Уравнение связи напряжений и деформаций бетона при сжатии:

$$\sigma_{b,i} = E_{b,ti} \cdot \nu_{b,i} \cdot \varepsilon_{b,i}, \quad (2)$$

где  $\nu_{b,i}$  – коэффициент секущего модуля:

$$v_{b,i} = \exp \left[ -k_{b,ti} \cdot \left( \frac{\varepsilon_{b,i}}{\varepsilon_{bu,ti}} \right)^{1/k_{b,ti}} \right]; \quad k_{b,ti} = -\ln(v_{bu,ti}); \quad (3)$$

$$E_{b,ti} = E_b \cdot \beta_{b,ti}; \quad \varepsilon_{bu,ti} = \frac{\varepsilon_{bu}}{\beta_{b,ti}}; \quad v_{bu,ti} = v_{bu} \cdot \gamma_{b,ti}, \quad (4)$$

где  $\varepsilon_{bu,ti}$  – предельные деформации в вершине диаграммы;  $v_{bu,ti}$  – соответствующий им предельный коэффициент секущего модуля.

Аналогичными зависимостями описывается поведение бетона при растяжении. Максимальные деформации бетона при растяжении ограничиваются вершиной диаграммы, при сжатии максимальный уровень деформаций на нисходящей ветви не ограничивается [3–6].

Температурные деформации бетона:

$$\varepsilon_{b,ti}^{(t)} = \varepsilon_\alpha \cdot \left[ 1 - \exp \left[ -\alpha \cdot \left( \frac{t_{b,i} - 20}{1000} \right)^p \right] \right], \quad (5)$$

где  $\alpha, p, \varepsilon_\alpha$  – опытные параметры:  $\alpha = 4,4, p = 2,5, \varepsilon_\alpha = 2,3 \%$ .

Для арматуры в предлагаемой модели принята согласующаяся с опытными данными предпосылка, что при нагреве под нагрузкой снижения упругих характеристик стали не происходит, а влияние температуры учитывается снижением предела текучести и предела упругости, описываемое следующими зависимостями:

$$\gamma_{s,tj} = \exp \left[ -\omega_u \cdot \left( \frac{t_{s,j} - 20}{1000} \right)^c \right], \quad \gamma_{se,tj} = \exp \left[ -\omega_e \cdot \left( \frac{t_{s,j} - 20}{1000} \right)^d \right], \quad (6)$$

где  $t_{s,j}$  – температура нагрева арматуры, °C;  $\omega_u, c, \omega_e, d$  – опытные параметры для данного класса арматурной стали:  $\omega_u = 13,25, c = 5, \omega_e = 12,42, d = 3$ .

Уравнение связи напряжений и деформаций арматуры:

$$\sigma_{s,j} = \varepsilon_{s,j} \cdot E_s \cdot v_{s,j}, \quad (7)$$

где  $v_{s,j}$  – коэффициент секущего модуля арматуры, при работе в упругой стадии  $v_{s,j} = 1$ ; после достижения предела упругости ( $\varepsilon_{se,tj} \leq \varepsilon_{s,j} \leq \varepsilon_{su}$ ) начинается развитие нелинейных деформаций, описываемое через локальный коэффициент секущего модуля  $v_{\Delta s,j}$  по аналогии с бетоном:

$$v_{\Delta s,j} = \exp \left[ -k_{\Delta s,tj} \cdot \left( \frac{\varepsilon_{s,j} - \varepsilon_{se,tj}}{\varepsilon_{su} - \varepsilon_{se,tj}} \right)^{1/k_{\Delta s,tj}} \right]; \quad v_{s,j} = \frac{\varepsilon_{se,tj}}{\varepsilon_{s,j}} \cdot (1 - v_{\Delta s,j}) + v_{\Delta s,j}; \quad (8)$$

$$k_{\Delta s,tj} = -\ln(v_{\Delta su,tj}); \quad v_{\Delta su,tj} = \frac{R_{s,tj} - R_{se,tj}}{E_s \cdot (\varepsilon_{su} - \varepsilon_{se,tj})}, \quad (9)$$

где  $R_{s,tj}$  – предел текучести арматуры;  $R_{s,tj} = R_s \cdot \gamma_{s,tj}$ ;  $R_{se,tj}$  – предел упругости арматуры;  $R_{se,tj} = R_{se} \cdot \gamma_{se,tj}$ ;  $\varepsilon_{se,tj}$  – деформации, соответствующие пределу упругости;  $\varepsilon_{se,tj} = R_{se,tj} / E_s$ ;  $\varepsilon_{su}$  – деформации, соответствующие пределу текучести;  $\varepsilon_{su} = 1,25 \%$ .

После достижения предела текучести арматура работает на горизонтальном участке до разрыва,  $v_{s,j} = R_{s,tj} / E_s \varepsilon_{s,j}$ .

Температурные деформации арматуры определяются через коэффициент температурного расширения  $\alpha_{s,t} = 15 \cdot 10^{-6} 1/^\circ\text{C}$ :

$$\varepsilon_{s,tj}^{(t)} = \alpha_{s,t} \cdot (t_{s,j} - 20). \quad (10)$$

Плита подвергается одностороннему нестационарному нагреву по стандартному температурному режиму. По сечению конструкции развивается одномерное тепловое поле, значение температуры которого в заданной точке определяется методом нормализованной кривой [2]:

$$T_x = n_x \cdot n_w \cdot (T_f - 20) + 20, \text{ } ^\circ\text{C}, \quad (11)$$

где  $T_f$  – температура нагревающей среды при пожаре;  $n_x$  – безразмерный температурный параметр для точки, расположенной на расстоянии  $x$  от обогреваемой поверхности; для точек, находящихся в пределах нагреваемой толщи ( $x/x_{\text{п}} \leq 1$ ).

$$n_x = \exp[-k_1 \cdot (x/x_{\text{п}})^m] \cdot (1 - k_2) + k_2 \cdot [1 - (x/x_{\text{п}})], \quad \text{при } x/x_{\text{п}} > 1 \quad n_x = 0; \quad (12)$$

$$x_{\text{п}} = \varphi \cdot \sqrt{\tau}; \quad (13)$$

$x_{\text{п}}$  – глубина прогрева, мм;  $\tau$  – время нагрева по стандартному температурному режиму, мин.;  $n_w$  – безразмерный температурный параметр для обогреваемой поверхности;

$$n_w = 1 - \exp[-a_1 \cdot (\tau/60)^b]; \quad (14)$$

$k_1, k_2, m, \varphi, a_1, b$  – опытные параметры для рассматриваемого вида бетона, получаемые из условия наилучшей сходимости расчетных и заданных температурных профилей (рис. 1):  $k_1 = 8, k_2 = 0,03, m = 1,1, \varphi = 29 \text{ мм/мин.}^{0,5}, a_1 = 2,7; b = 0,4$ .

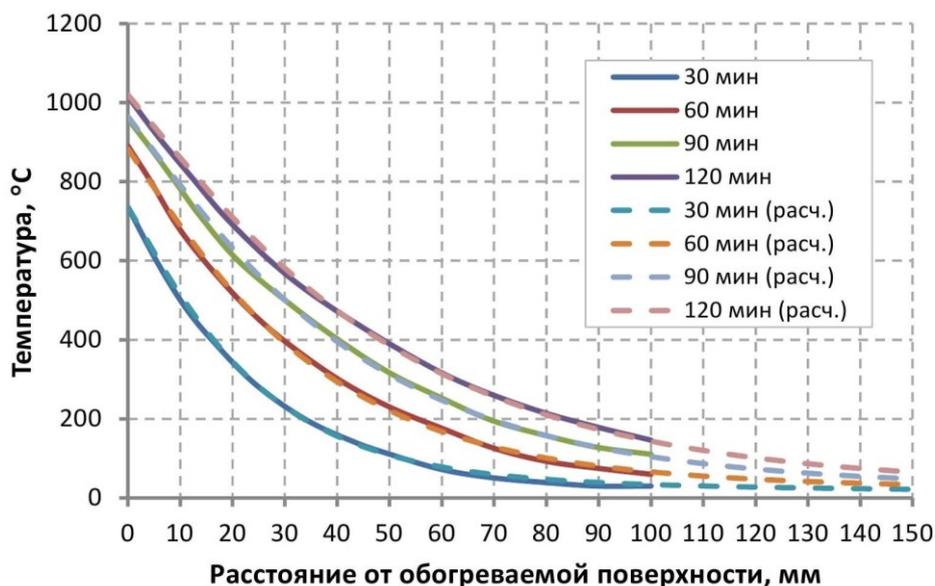


Рис. 1. Сравнение рассчитанных температурных профилей сечения с исходными из работы [1]

Таким образом, для полного нелинейного описания изменения свойств бетона и арматуры при нагреве, а также температурных профилей по сечению в предлагаемой методике используется 18 опытных параметров.

Расчет железобетонных элементов по деформационной модели нормальных сечений заключается в совместном решении трех групп уравнений – статических (уравнения равновесия), геометрических (гипотеза плоских сечений) и физических (уравнения механического, а в данном случае – термомеханического состояния бетона и арматуры).

Разрешающая система уравнений в случае действия изгибающих моментов и продольных сил, учитывающая температурные деформации, записывается в следующем виде:

$$\begin{Bmatrix} N \\ M \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} D_{11} & D_{12} \\ D_{21} & D_{22} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \varepsilon_t \\ (1/r)_t \end{Bmatrix} - \begin{Bmatrix} B_{1t} \\ B_{2t} \end{Bmatrix}, \quad (15)$$

где  $N, M$  – заданные внешние силовые факторы;  $D_{11}, D_{12} = D_{21}, D_{22}$  – компоненты матрицы жесткости, определяемые так же, как и при нормальной температуре;  $\varepsilon_t$  и  $(1/r)_t$  – продольное перемещение плоского сечения на уровне нулевой линии и его угол поворота (кривизна изогнутой оси элемента), являющиеся основными неизвестными расчета;  $B_{1t}, B_{2t}$  – компоненты вектора температурных усилий:

$$B_{1t} = \sum_i E_{b,i} v_{b,i} A_{b,i} \varepsilon_{b,i}^{(t)} + \sum_j E_s v_{s,j} A_{s,j} \varepsilon_{s,j}^{(t)}; \quad (16)$$

$$B_{2t} = \sum_i E_{b,i} v_{b,i} A_{b,i} y_{b,i} \varepsilon_{b,i}^{(t)} + \sum_j E_s v_{s,j} A_{s,j} y_{s,j} \varepsilon_{s,j}^{(t)}.$$

Из решения системы уравнений методом переменных параметров упругости на  $n$ -м шаге итерационного процесса определяются основные неизвестные расчета:

$$\varepsilon_t^{(n)} = \frac{D_{22}(N + B_{1t}) - D_{12}(M + B_{2t})}{D_{11}D_{22} - (D_{12})^2}; \quad (1/r)_t^{(n)} = \frac{M + B_{2t} - \varepsilon_t^{(n)} D_{12}}{D_{22}}. \quad (17)$$

Результатом расчета изгибаемого элемента являются диаграммы «момент – кривизна» в выбранные моменты времени нагрева (рис. 2). Метод переменных параметров упругости работает только на восходящей ветви, метод непосредственного подбора позволяет получить горизонтальную или нисходящую ветвь на диаграмме.

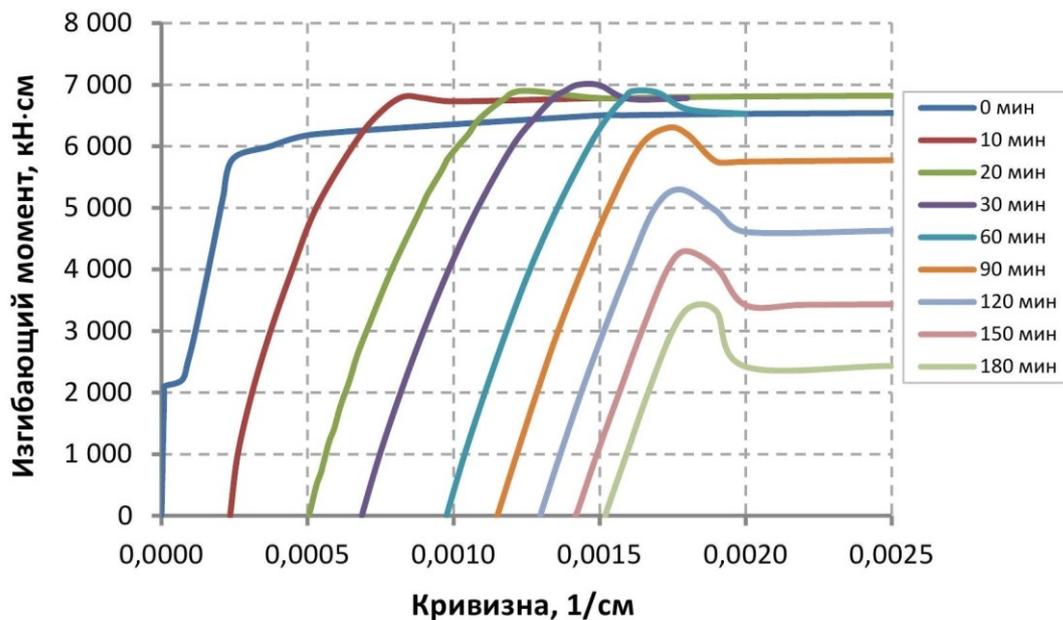


Рис. 2. Диаграммы «момент – кривизна» в выбранные моменты времени нагрева

В данной методике предполагается, что сцепление бетона и арматуры по длине элемента отсутствует и сохраняется только на его торцах, где действует гипотеза плоских сечений. В результате на диаграмме «момент – кривизна» появляется характерный скачок при образовании трещин. Данный эффект характерен только для условий нормальной температуры, а при нагреве сечение работает с трещиной во всем диапазоне изменения момента и скачок кривизны на диаграммах отсутствует.

Действие самоуравновешенных температурных напряжений по сечению привело к некоторому повышению несущей способности по сравнению с нормальными температурными условиями.

Из-за неравномерного нагрева в элементе возникает тепловой изгиб, поэтому имеется некоторое значение температурной кривизны  $(1/r)_{tem}$  при нулевом моменте. Изгибная жесткость элемента  $D_t$ , как известно из сопротивления материалов, определяется отношением изгибающего момента к силовой кривизне:

$$D_t = \frac{M}{(1/r)_t - (1/r)_{tem}}. \quad (18)$$

Геометрически изгибная жесткость элемента равна тангенсу угла наклона секущей к диаграмме «момент – прогиб», проведенной из точки, соответствующей нулевому моменту, в точку с заданным значением  $M$ . Следует заметить, что значение  $D_t$  не равно компоненту  $D_{22}$  из матрицы жесткости.

Сравнение графиков изменения силовой кривизны с увеличением  $M$  для различных моментов времени нагрева показывает, что температурная деградация механических свойств бетона и арматуры существенно влияет на снижение жесткости лишь в первые моменты времени нагрева, а также после наступления текучести в растянутой арматуре (рис. 3).

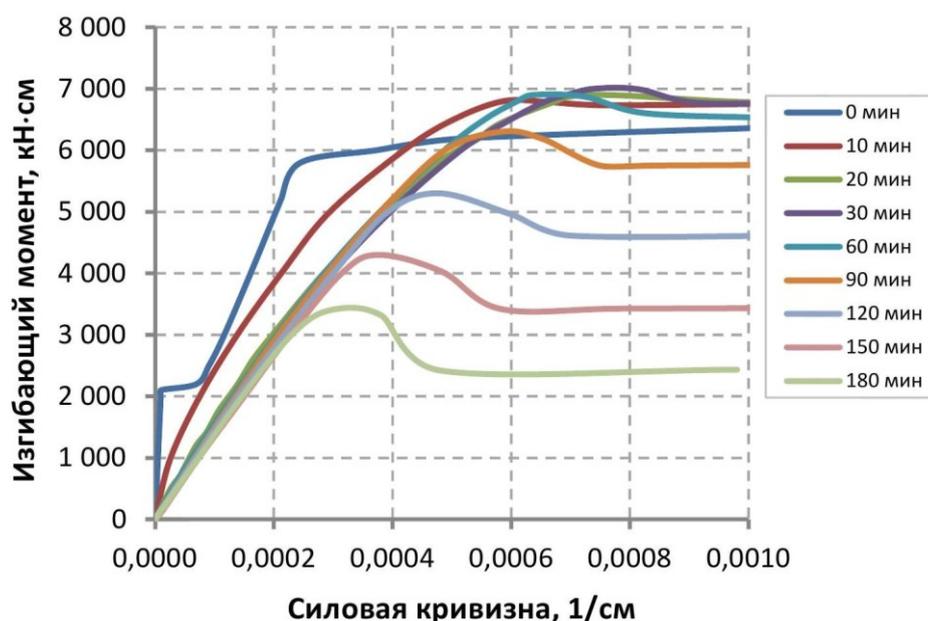


Рис. 3. Диаграммы «момент – силовая кривизна» в выбранные моменты времени нагрева

#### Список литературы

1. Minne, R. Weerstand tegen brand van vloerplaten in gewapend beton – Fire Resistance of Reinforced Concrete Slabs / R. Minne, M. Vandamme ; Laboratory for Fuel Technology and Heat Transfer. – Flanders : Ghent University, 1979.
2. Федоров, В. С. Методика построения температурных профилей для расчета огнестойкости железобетонных конструкций методом нормализованной кривой / В. С. Федоров, В. Е. Левитский, В. Е. Матвиенко // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2021. – № 1 (35). – С. 5–8.
3. Золина, Т. В. Обоснование необходимости учета боковых сил, возникающих при крановых воздействиях на каркас здания / Т. В. Золина, А. Р. Туснин // Промышленное и гражданское строительство. – 2015. – № 5. – С. 17–23. – EDN TUGOKF.
4. Золина, Т. В. Прогнозирование надежности здания при исследовании динамики его напряженно-деформированного состояния / Т. В. Золина, П. Н. Садчиков // Вестник МГСУ. – 2015. – № 10. – С. 20–31. – EDN UMUGFV.
5. Kupchikova, N. V. Numerical researches of the work of the pile with end spherical broadening as part of the pile group / N. V. Kupchikova // Building and Reconstruction. – 2019. – № 6 (86). – P. 3–9. – DOI 10.33979/2073-7416-2019-86-6-3-9. – EDN YRHETP.
6. Kupchikova, N. Determination of pressure in the near-ground space pile terminated and broadening of the surface / N. Kupchikova // MATEC Web of Conferences, Moscow, 14–16 November 2018. – Moscow : EDP Sciences, 2018. – P. 04062. – DOI 10.1051/mateconf/201825104062. – EDN HXAKDH.

## КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО УСИЛЕНИЮ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ ИСТОРИЧЕСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

*А. Н. Кирюшина*

*Российский университет транспорта РУТ (МИИТ)  
(г. Москва, Россия)*

В городах с богатым культурным прошлым острой проблемой является сохранение исторического облика застройки. Как часто это бывает, классические методы реконструкции и усиления сооружений, ценных в историко-культурном, архитектурном и художественном отношении, не позволяют сохранить их первоначальный вид, что, в свою очередь, приводит к поиску нестандартных и редко применяемых решений. Данные решения обладают рядом преимуществ и значительно превосходят классические решения по технико-экономическим показателям, однако «ахиллесовой пятой» при реализации инновационных систем является отсутствие государственных стандартов на материал, а также нормативно-технической базы, вследствие чего требуется создание специальных технических условий под каждый конкретный объект. Решение данных вопросов позволило бы значительно ускорить процесс внедрения новых систем в строительную практику.

**Ключевые слова:** *реконструкция, современные материалы, инновационные системы, усиление конструкций, усиление кирпичной кладки, стекловолоконная обойма.*

In cities with a rich cultural past, the preservation of the historical appearance of the building is an acute problem. As often happens, the classical methods of reconstruction and strengthening of buildings that are valuable in historical, cultural, architectural and artistic terms do not allow them to preserve their original appearance, which in turn leads to the search for non-standard and rarely applicable solutions. These solutions have a number of advantages and significantly exceed the classic solutions in terms of technical and economic indicators, but the "Achilles' heel" in the implementation of innovative systems is the lack of state standards for the material, as well as the regulatory and technical framework, which requires the creation of special technical conditions for each specific object. Solving these issues would significantly speed up the process of implementing new systems in construction practice.

**Keywords:** *reconstruction, modern materials, innovative systems, reinforcement of structures, reinforcement of brickwork, fiberglass cage.*

В данной работе рассматривается проблема применения современных строительных материалов при реконструкции исторической застройки, имеющая важное практическое значение.

Анализ последних достижений и публикаций по рассматриваемой проблеме показывает, что реконструкция зданий, ценных как в культурном, так и в историческом плане, требует особого подхода [1]. Ряд авторов отмечает, что применение традиционных методов усиления несущих систем зданий и сооружений не дает комплексного решения проблемы [2]. Вместе с тем отсутствие публикаций, освещающих конкретные примеры внедрения современных систем в строительную практику, значительно затормаживает развитие данного направления, что, в свою очередь, толкает на дополнительное исследование.

Таким образом, целью данного исследования является демонстрация применения системы из стекловолоконной сетки на примере реконструкции конкретного исторического сооружения.

Задачи исследования включают:

- изучение исходных данных об объекте;
- анализ возможных методов усиления несущей системы;
- изучение достоинств и недостатков принятой современной системы;
- демонстрацию практического применения данной системы при реконструкции сооружения.

Обследуемые здания построены в конце XIX – начале XX вв. по проектам известного российского архитектора Льва Николаевича Кекушева (родоначальником московского модерна) и первоначально являлись отдельно стоящими, не связанными между собой зданиями [3]. С 1919 г. в зданиях был размещен образованный тогда госпиталь и здания поэтапно объединили в единый комплекс из четырех зданий.

Здания вплотную примыкают друг к другу торцевыми стенами и образуют сложный замкнутый контур неправильной прямоугольной формы с внутренним двориком. Помещения всех блоков в настоящее время имеют непосредственное сообщение между собой.

Все четыре здания построены в разное время по индивидуальным проектам, имеют разную этажность и размеры, отличаются некоторыми конструктивными особенностями и архитектурой фасадов, а также разными отметками полов в пределах общего этажа. Однако построенные примерно в один период времени, они имеют схожие архитектурно-строительные решения, соответствующие принятым в тот период нормам строительства.

На момент обследования комплекс находился в аварийном состоянии (рис. 1), вследствие чего было принято решение о проведении масштабной реконструкции всего комплекса с использованием современных технологий и методов усиления несущих конструкций.

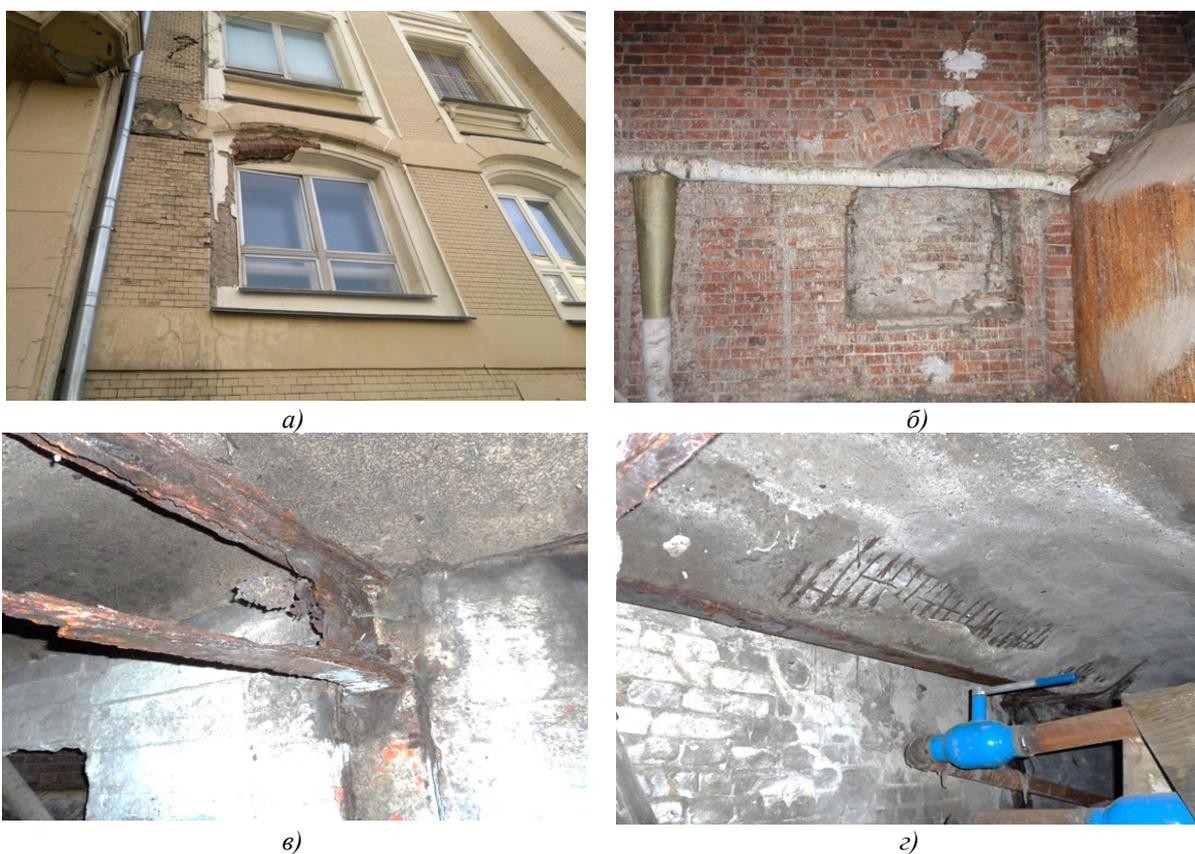


Рис. 1. Данные обследования исторического здания: а) сквозные трещины раскрытием более 50 мм на наружных стенах по всему периметру сооружения; б) разрушение штукатурного слоя на фасадах; в) сквозная коррозия стальных балок перекрытий; з) коррозия арматуры бетонных сводов подвальных помещений

Рассмотрим более детально наружную несущую стену. В сложившейся практике усиления каменных конструкций применяются следующие методы [4–8]:

- а) усиление металлическими элементами (обоймы, металлические полосы);
- б) усиление железобетонными обоймами;
- в) усиление кирпичных стен посредством устройства натяжных поясов.

Однако применение данных методов в нашем случае не является возможным по причине необходимости сохранения фасада сооружения, представляющего собой историческую ценность, а также нестандартной формы комплекса в плане.

С учетом вышеперечисленных особенностей проекта реконструкции было принято нестандартное решение усиления наружных вертикальных несущих элементов, а именно усиление конструкции посредством устройства обоймы из двунаправленной стекловолоконной сетки с щелочестойким покрытием, применяемой в составе системы совместно с цементным раствором. Область применения системы:

- армирование каменных стен, выполненных из кирпича, блоков или камня;
- внутреннее армирование каменных стен;
- соединение каменных стен с другими стенами или железобетонными конструкциями;
- повышение устойчивости к разрушению каменных стен при горизонтальных сейсмических воздействиях;
- повышение устойчивости в плоскости и пластичности каменных стен, подверженных горизонтальным сейсмическим воздействиям;
- ремонт трещин в каменных стенах.

Преимущества принятой системы:

- высокая прочность на растяжение в обоих направлениях;
- экономичность;
- отсутствие коррозии;
- щелочестойкость;
- возможность применения при сложной форме сооружения в плане;
- отсутствие крупногабаритных элементов.

Недостатки принятой системы:

- отсутствие нормативно-технической базы;
- большая трудоемкость при монтаже.

В результате принятия данного решения был разработан детальный проект, конструктивное решение которого представлено на рисунках 2–4.

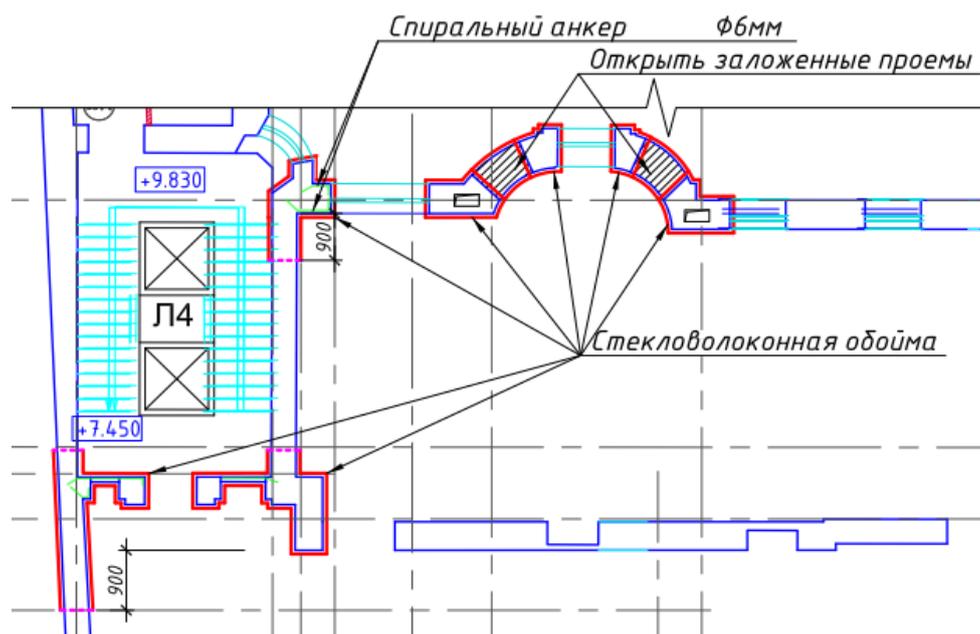


Рис. 2. Схема усиления методом «Обойма из стекловолокна»

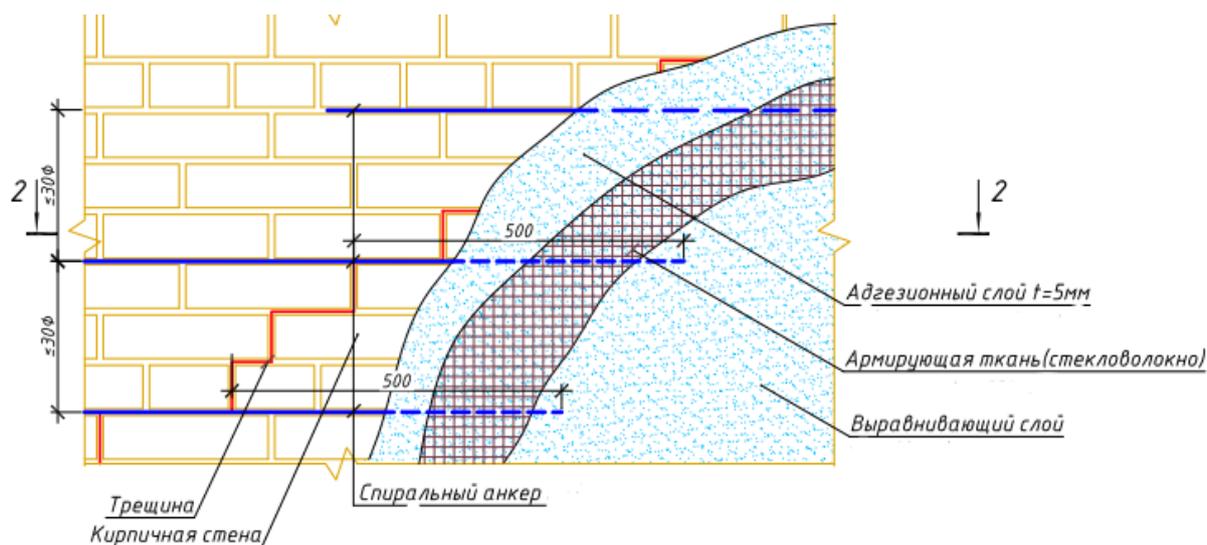


Рис. 3. Ремонт трещин в кирпичной кладке

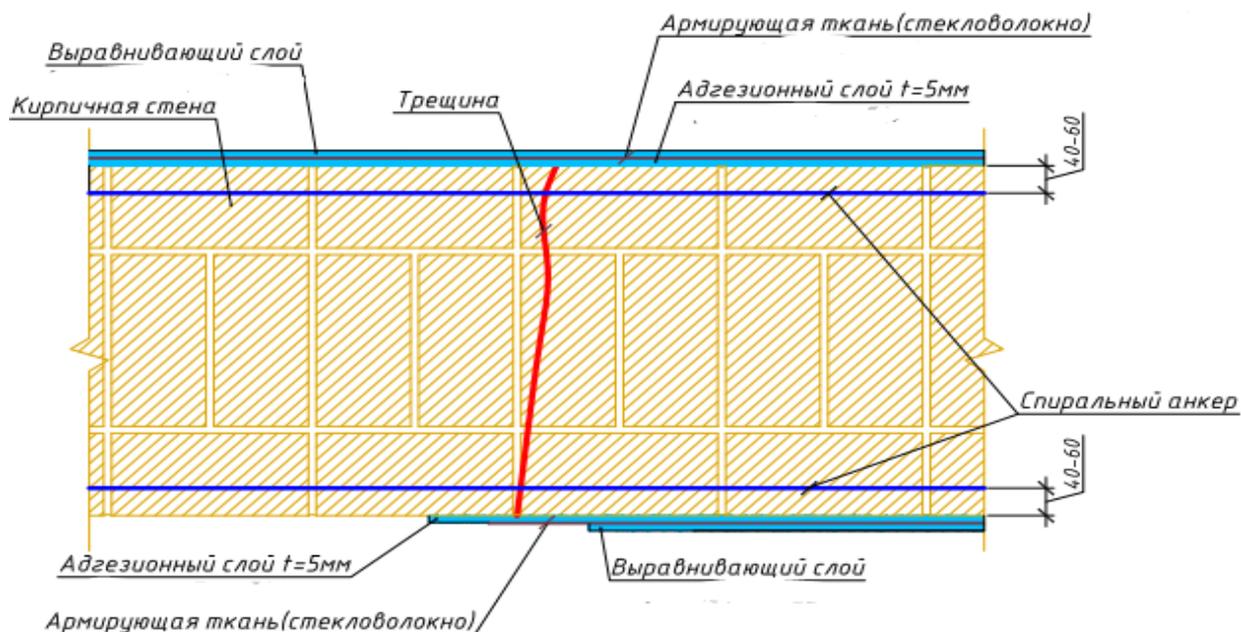


Рис. 4. Разрез 2-2

Особое внимание хочется уделить проблеме усиления проемов стандартных и нестандартных форм в каменных несущих конструкциях [9, 10]. Особенностью решения данного вопроса является необходимость в заложении существующего проема. Проем закладывается с целью равномерного натяжения армирующего стекловолоконного материала. Данный подход позволяет создать необходимые усилия в обоих направлениях сетки, что в результате приводит к равномерному перераспределению напряжений внутри создаваемой обоймы, вследствие чего система начинает работать как единое целое (рис. 5-10).

Из всего написанного можно сделать следующие выводы.

1. Благодаря современным технологиям и инновационным материалам удалось сохранить архитектурный облик сооружения, при этом попутно решить задачи конструктивного характера.

2. Консервативность взглядов проектировщиков и отсутствие нормативно-технической базы являются серьезной помехой для внедрения новых конструкторских приемов, которые по своим техническим и экономическим характеристикам значительно превосходят стандартные решения.

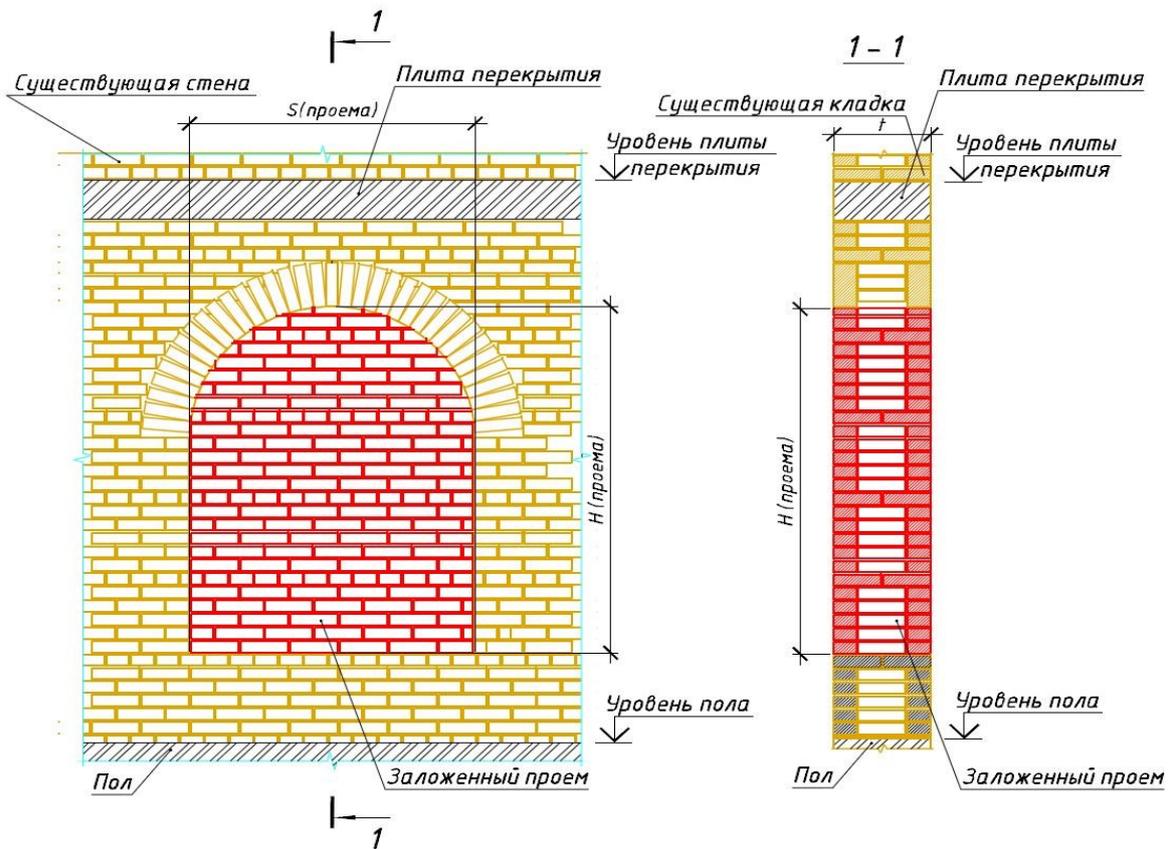


Рис. 5. Существующая стена с будущим проемом

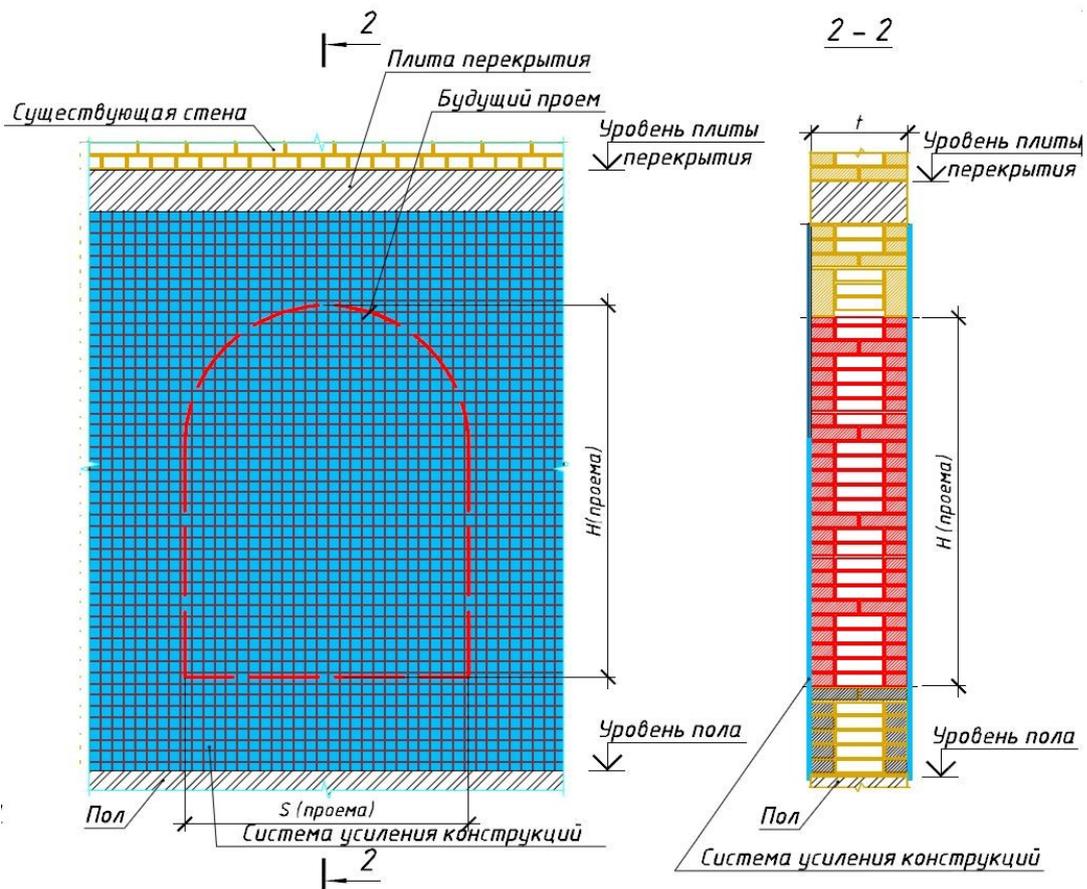


Рис. 6. Установка армирующей ткани

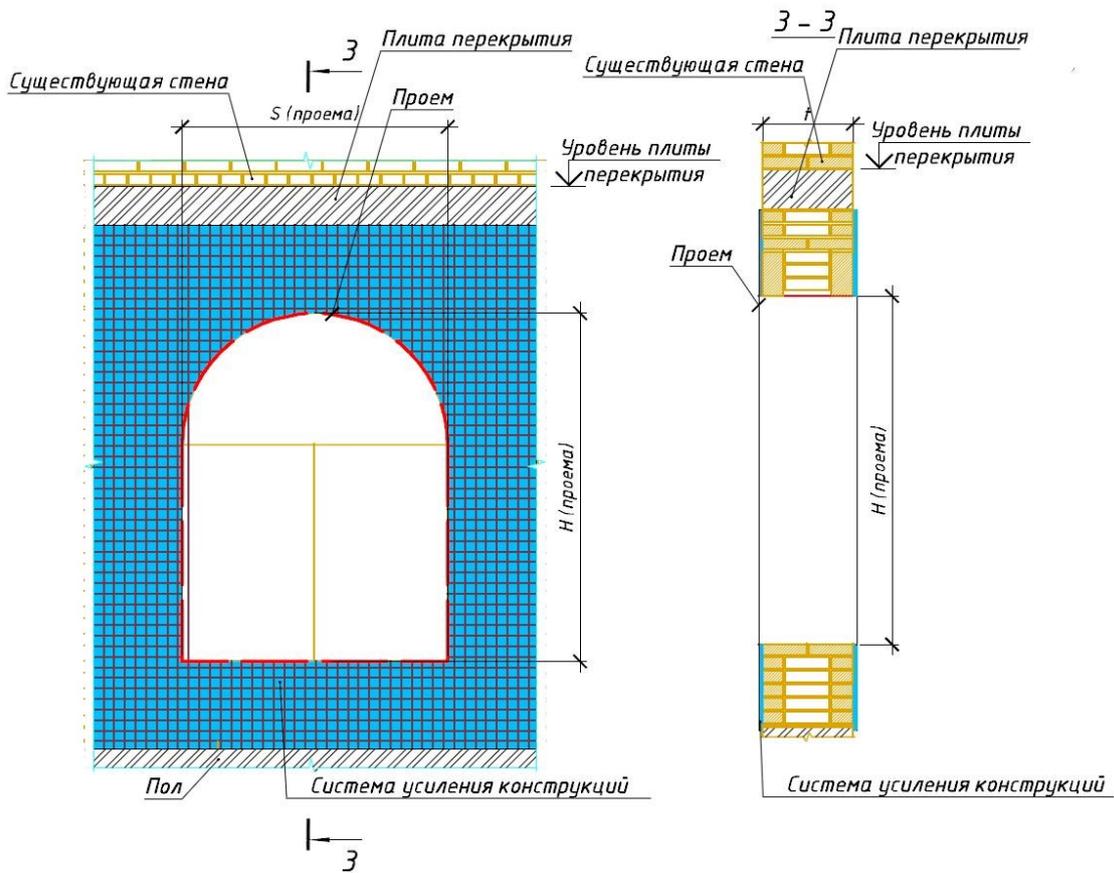


Рис. 7. Вырезка проема в усиленной стене

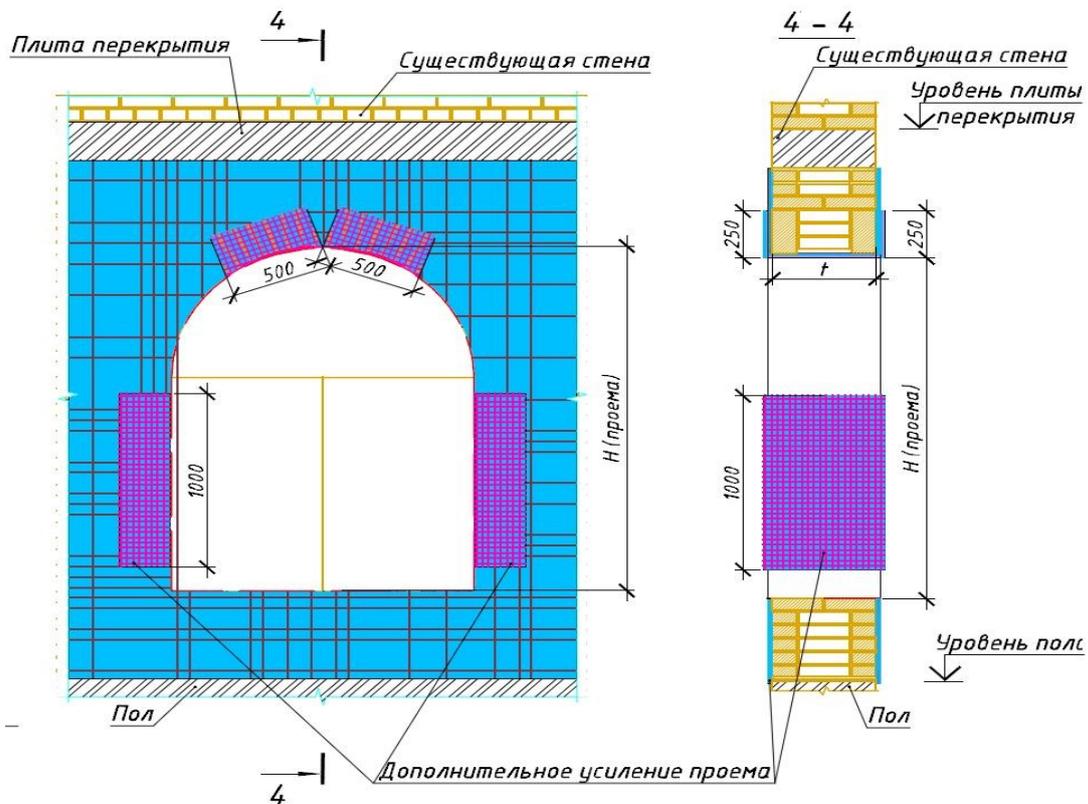


Рис. 8. Устройство дополнительных армирующих сеток по периметру проема

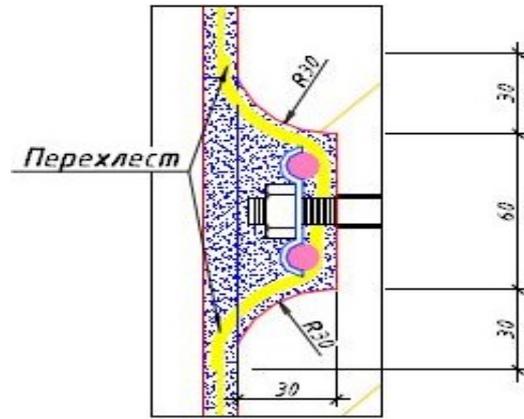


Рис. 9. Узел крепления системы

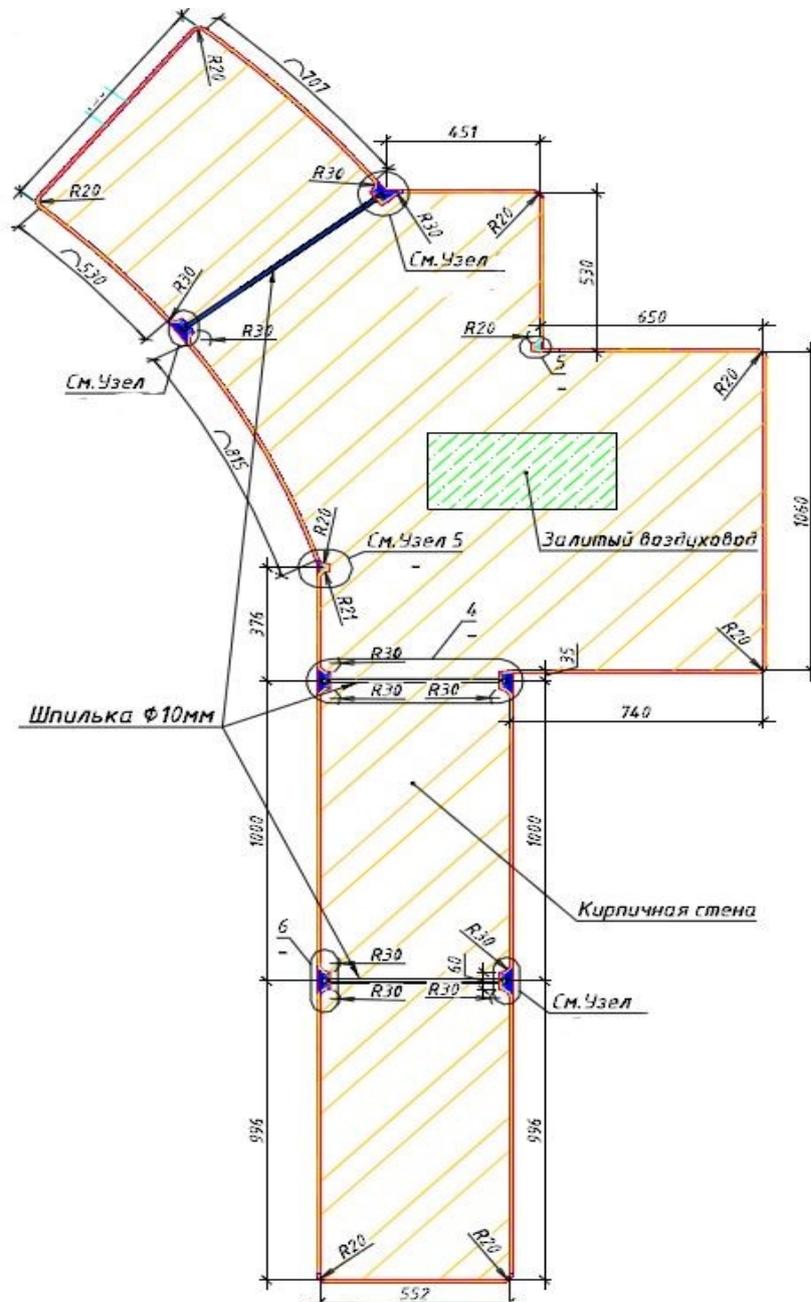


Рис. 10. Обойма из стекловолокна и узел крепления армирующей сетки к кирпичной стене

### Список литературы

1. Шерешевский, А. Л. Подходы к реконструкции архитектурно-градостроительной среды на примере послевоенных восстановлений исторических городов / А. Л. Шерешевский. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015.
2. Акимова, Е. Восстановление исторических зданий. Проблемы / Е. Акимова. – Режим доступа: [https://www.realty.ru/article/vosstanovlenie\\_istoricheskikh\\_zdanij\\_problemy](https://www.realty.ru/article/vosstanovlenie_istoricheskikh_zdanij_problemy), свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана.
3. Нащокина, М. В. Лев Кекушев. Великие архитекторы. Т. XX / М. В. Нащокина. – М., 2015. – С. 38–41.
4. СП 15-13330-2012 Каменные и армокаменные конструкции.
5. Золина, Т. В. Прогнозирование надежности здания при исследовании динамики его напряженно-деформированного состояния / Т. В. Золина, П. Н. Садчиков // Вестник МГСУ. – 2015. – № 10. – С. 20–31. – EDN UMUGFV.
6. Золина, Т. В. Порядок проведения обследований здания с целью последующей оценки его остаточного ресурса / Т. В. Золина // Вестник МГСУ. – 2014. – № 11. – С. 98–108. – EDN SZCFRC.
7. Купчиков, Е. Е. Развитие парковых пространств Астрахани / Е. Е. Купчиков // Потенциал интеллектуально одаренной молодежи – развитию науки и образования : материалы IX Международного научного форума молодых ученых, инноваторов, студентов и школьников, г. Астрахань, 28–29 апреля 2020 г. / под общей редакцией Т. В. Золиной. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2020. – С. 510–514. – EDN CUFUYL.
8. Купчикова, Н. В. Концепция управления экспертизой геоподосновы, оснований и фундаментов на всех стадиях жизненного цикла / Н. В. Купчикова, А. С. Таркин, Е. Е. Купчиков // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2022. – № 1 (39). – С. 101–104. – DOI 10.52684/2312-3702-2022-39-1-101-104. – EDN QMLBON.
9. Федоров, В. С. Прогнозы железобетонных конструкций в предельном состоянии / В. С. Федоров, М. В. Шавыкина, Е. В. Юсупова // Строительство и реконструкция. – 2017. – № 4 (72). – С. 80–86. – EDN ZHNNKD.
10. Федоров, В. С. Модель термосилового сопротивления железобетонных элементов стержневых конструкций / В. С. Федоров, В. Е. Левитский, И. А. Соловьев // Строительство и реконструкция. – 2015. – № 5 (61). – С. 47–55. – EDN UNVUNR.

УДК 691.328:693.554

## СЦЕПЛЕНИЕ АРМАТУРЫ С БЕТОНОМ, УСИЛЕННЫМ ФИБРОПОЛИМЕРОМ

*В. Д. Кузютина*

*Российский университет транспорта РУТ (МИИТ)  
(г. Москва, Россия)*

Представлены результаты испытаний образцов на выдергивание для оценки и сравнения характеристик прочности сцепления армированного фибробетона нормального веса (NWFC). Результаты испытаний показали снижение предельной прочности соединения в связи с увеличением размера стержня. Фиброволокна не оказывают влияния в повышении характеристик до момента образования трещин в испытательных образцах, в то время как предельная прочность соединения и послепиковые показатели прочности значительно возросли. Установлено, что на предельную прочность соединения значительно влияет прочность на сжатие, а не объем волокна.

**Ключевые слова:** *фибробетон, арматура, сцепление арматуры с бетоном, фиброполимер, испытание на выдергивание, прочность соединения.*

The results of tests of samples for pulling out to evaluate and compare the characteristics of the adhesion strength of reinforced fibroconcrete of normal weight (NWFC) are presented. The test results showed a decrease in the ultimate strength of the joint due to an increase in the size of the rod. Fiber fibers have no effect in increasing the characteristics until the moment of cracking in the test samples, while the ultimate strength of the joint and post-peak strength indicators have increased significantly. It was found that the ultimate strength of the joint is significantly affected by the compressive strength, and not the volume of the fiber.

**Keywords:** *Fibroconcrete, reinforcement, reinforcement coupling with concrete, fibropolymer, pull-out test, joint strength.*

Эффективность фиброволокон в борьбе с трещинами и для улучшения механических свойств, таких как характеристики при изгибе, сцепление, прочность и в качестве альтернативы армированию с минимальным сдвигом для бетона в сильно перегруженных зонах армирования, уже хорошо признаны и описаны учеными – А. Ali, S. Iqbal [1], M. N. Soutsos, T. T. Le, A. P. Lampropoulos [2].

После разработки армированного волокном бетона был опубликован обширный исследовательский материал [3]. Однако имеются ограниченные данные о влиянии размера арматурного стержня, особенно большего диаметра, на прочность сцепления бетона нормального веса, армированного фиброволокнами.

В данной научной статье анализируются существующие эксперименты [4–9] на выдергивание стержней из испытуемых образцов и измерение относительного скольжения стержня в бетоне. Были проведены испытания на прочность при сжатии, растяжении, расщеплении, модуль разрыва и модуль упругости.

Экспериментальная программа включала тестирование 36 выдвигаемых образцов. Геометрия образцов изменялась пропорционально вытягиваемому стержню (рис. 1). Это сделано для того, чтобы обеспечить одинаковые условия для всех образцов (отношения диаметра покрытия к диаметру стержня), что позволяет отслеживать влияние волокон только на поведение соединения.

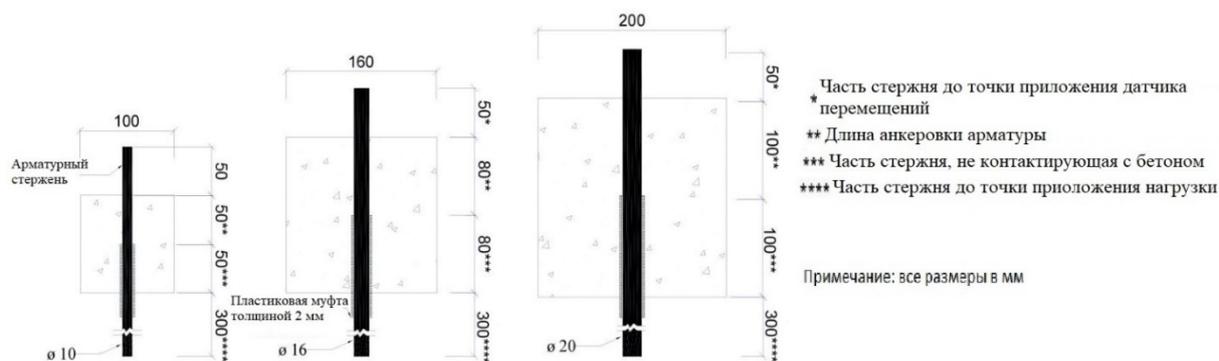


Рис. 1. Образцы соединений

Основными ингредиентами для бетона нормального веса был обычный портландцемент в качестве связующего, гравий размером 2–8 мм в качестве крупного заполнителя и песок размером 0–2 мм в качестве мелкого заполнителя.

Помимо эталонной смеси без волокон, были приготовлены три дополнительные, включающие стальные волокна с крючками в количествах 20 (0,25 %  $V_f$ ), 40 (0,5 %  $V_f$ ) и 60 (0,75 %  $V_f$ ) кг/м<sup>3</sup>. Стальные волокна в образцах имеют соотношение сторон 0,64 ( $L_f = 0,35$  мм,  $d_f = 0,55$  мм) и предел прочности при растяжении 1100 Мпа.

Образцы были испытаны на установке с регулируемым перемещением 600 кН. Стержень из образца вытаскивали со скоростью 0,005 мм/с и измеряли относительное скольжение стержня по бетону с помощью шести датчиков измерения линейных перемещений, которые были размещены как на нагруженном, так и на свободном конце (по 3 датчика с каждой стороны) образца.

Потеря несущей способности испытательных образцов происходила без выдергивания арматуры, вследствие раскола бетона. Трещины стали видны на внешней поверхности всех образцов при максимальном усилии вытягивания, с увеличением размера стержня/образца увеличивалась и ширина трещин. Наблюдалось, что напряжение соединения при разрушении уменьшается с увеличением размера, поскольку в более крупных образцах из-за распределенного образования трещин более выражен неодновременный характер разрушения в разных зонах, что способствует окончательному разрушению, приводящему к большим трещинам при одинаковых значениях скольжения (рис. 2).



Рис. 2. Состояние образцов после разрушения

О влиянии диаметра арматуры и размера образца в различных бетонах на сцепление сообщалось в более ранней литературе [5]. Эти исследования свидетельствуют о снижении прочности соединения по мере увеличения размера стержня/образца. Это уменьшение объясняется известным законом эффекта размера и тем фактом, что площадь поперечного среза увеличивается вместе с диаметром стержня. Даже при одинаковом соотношении размера стержня к покрытию результаты для всех смесей показывают, что диаметр арматуры 10 мм достиг наивысшей прочности сцепления (рис. 3). Средняя прочность соединения образцов с 10-миллиметровым стержнем оказалась на 21 % выше, чем у образцов с 20-миллиметровым арматурным стержнем.

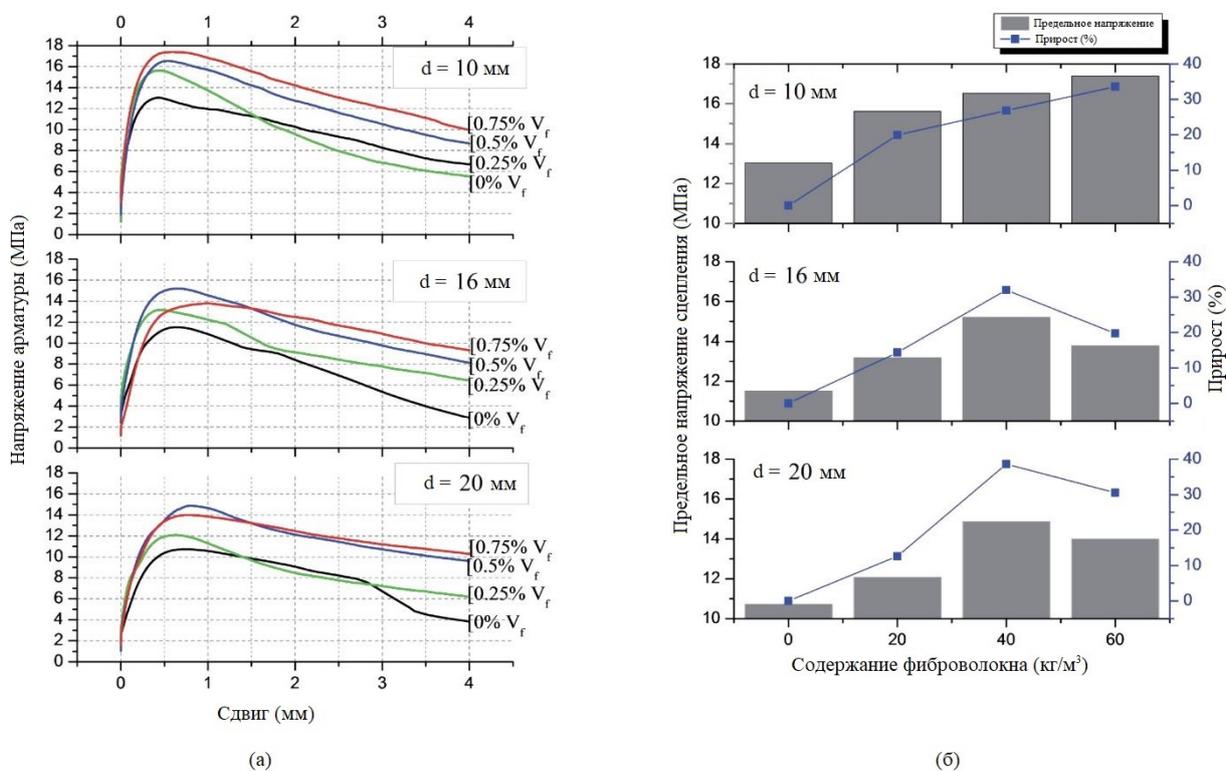


Рис. 3. Влияние диаметра арматуры и размера образца в различных бетонах на сцепление

По мере увеличения содержания волокон наблюдалось более плавное поведение кривой графика, что указывает на эффективность волокон в улавливании прогрессирующих трещин. Кроме того, волокна были эффективны в повышении предельной прочности сцепления. Это увеличение было более выражено в арматуре большего диаметра при содержании волокна  $40 \text{ кг/м}^3$  с приростом 38 % для стержня диаметром 20 мм и 32 % для стержня диаметром 16 мм, как показано на рисунке 3.

Это усиление с увеличением содержания волокон может быть связано с улучшением связи между вяжущим и фиброволокнами. Считается, что нарушение укладки бетонной смеси в формы/плотности вяжущего при максимальном содержании волокон является причиной снижения прочности бетона на сжатие и, следовательно, максимальной прочности соединения стержней 16 и 20 мм.

Несмотря на это, 10-миллиметровый стержень обладает улучшенной прочностью сцепления при таком содержании волокна ( $60 \text{ кг/м}^3$ ), что может быть связано с наличием волокон вблизи области трещины и/или этой длины волокон было достаточно для улавливания множественных трещин из-за меньшего размера образцов, что замедляло распространение трещин и повышало прочность соединения, однако этот аспект требует дальнейшего изучения. Помимо повышения предельной прочности соединения, наблюдалось увеличение величины скольжения при максимальном напряжении соединения с увеличением содержания волокон и размера стержня/образца.

**Выводы:**

1. Результаты показывают, что прочность соединения наименьшего используемого стержня (стержень 10 мм) оказывается на 21 % больше, чем самый большой размер стержня (20 мм).

2. Хрупкое разрушение было более выражено в образцах больших размеров. Нерегулярный профиль кривой проскальзывания послепиковой нагрузки, возникающий в результате этой хрупкости, изменился на плавный, последовательный по мере увеличения дозы волокна.

3. Было обнаружено, что волокна влияют на конечную связь и максимальную прочность сцепления.

#### **Список литературы**

1. Ali, A. Effect of Fibers on Bond Performance of Lightweight Reinforced Concrete / A. Ali, S. Iqbal, K. Holschemacher, T. A. Bier. – Periodica Polytechnica Civil Engineering. – 2016. – № 60 (1). – Pp. 97–102.
2. Soutsos, M. N. Flexural performance of fibre reinforced concrete made with steel and synthetic fibres / M. N. Soutsos, T. T. Le, A. P. Lampropoulos // Construction and Building Materials. – 2012. – № 36. – Pp. 704–710.
3. ACI 408R-03: Bond and Development of Straight Reinforcing Bars in Tension Reported by ACI Committee 408, vol. 03, no. (Reapproved 2012). American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2003.
4. Ali, A. Bond of Reinforcement with Normal-weight Fiber Reinforced Concrete / A. Ali, S. Iqbal, K. Holschemacher, T. A. Bier // Periodica Polytechnica Civil Engineering. – 2016. – № 61.
5. Bazant, P. Z. Size Effect in Pullout Tests / P. Z. Bazant, S. Sener // ACI Materials Journals. – 1988. – № 85 (5). – Pp. 347–351.
6. Сапожников, А. И. Особенности работы балок на упругом основании / А. И. Сапожников, С. М. Григорьев, Н. В. Купчикова // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2011. – № 10 (634). – С. 99–107. – EDN PATFZZ.
7. Купчикова, Н. В. Деформационный расчет свай, усиленных цементацией грунта под ее нижним концом при вертикальном и горизонтальном нагружении / Н. В. Купчикова // Строительство и реконструкция. – 2011. – № 4 (36). – С. 29–33. – EDN OIHNNT.
8. Федоров, В. С. Модель термосилового сопротивления железобетонных элементов стержневых конструкций / В. С. Федоров, В. Е. Левитский, И. А. Соловьев // Строительство и реконструкция. – 2015. – № 5 (61). – С. 47–55. – EDN UNVUNR.
9. Федоров, В. С. Элементы теории расчета железобетонных составных конструкций / В. С. Федоров, Х. З. Баширов, В. И. Колчунов // Academia. Архитектура и строительство. – 2014. – № 2. – С. 116–118. – EDN SNDSHP.

## УСКОРЕННОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ ДОМОВ ИЗ КЛЕЕНОГО БРУСА В ПРОГРАММЕ CADWORK

*П. В. Максаков*

*Российский университет транспорта РУТ (МИИТ)*

*(г. Москва, Россия)*

Представлен краткий обзор программы Cadwork, а также способ конструирования домов из клееного бруса, при котором значительно ускоряется процесс работы над проектом. Этот способ позволяет в короткие сроки получить машинный файл для нарезки дом-комплекта на станке ЧПУ, а также получить рабочие чертежи с расстановкой всех нагелей, необходимые для сборки дом-комплекта непосредственно на объекте.

**Ключевые слова:** *деревянные конструкции, клееный брус, оптимизация, скорость проектирования, скорость выдачи рабочих чертежей, программный комплекс CADWork.*

This article provides a brief overview of the Cadwork program, as well as a method for constructing houses from glued beams, which significantly speeds up the process of working on the project. This method allows you to get a machine file for cutting a house kit on a CNC machine in a short time, as well as to get working drawings, with the arrangement of all the pins necessary for assembling the house kit directly on the object.

**Keywords:** *wooden structures, glued beams, design speed, speed of issuing working drawings, CADWork software package.*

Cadwork – система автоматизированного проектирования для деревянного строительства. Поддерживает полный цикл разработки конструкций – от создания эскизов до управления производством. САПР Cadwork была создана в период с 1980 по 1987 гг. центром электроники и микротехнологий CSEM в Государственном техническом институте в Лозанне (Швейцария) в рамках исследовательского проекта KWF, целью которого была разработка и практическое тестирование программного обеспечения для применения в области строительства из деревянных конструкций. Cadwork имеет модульную структуру, что позволяет формировать функциональность системы в зависимости от потребностей разработчиков. Часть модулей можно использовать отдельно. В основном используются два модуля – модуль 3D и модуль 2D.

Весь процесс проектирования, как правило, происходит в 3D-модуле, в нем создается проект дома со всеми деревянными конструкциями, соединениями, домкратами, нагелями и т. д. После этого из 3D-модуля происходит конвертация модели в 2D-модуль, в котором оператор программы уже формирует рабочие чертежи (планы, разрезы, развертки стен и т. д.) для сборки проекта. Как правило, работа в 2D-модуле заключается в расстановке размеров (при должной настройке она происходит автоматически), а также в мелких правках. Большая часть чертежей выдается автоматически. Также клееная древесина из модуля 3D конвертируется в машинный файл для нарезки дома на станке ЧПУ. Для неклееной древесины (стропила, лаги и т. д.) программа производит оптимизацию раскроя, которая существенно снижает расход досок.

В последнее время всю большую популярность приобретают конструкции из клееного бруса, особенно в малоэтажном домостроении. Все чаще и чаще люди отдают предпочтение деревянным или комбинированным дома взамен полностью каменным [3]. Если провести небольшой мониторинг вакансий на должность инженера-конструктора деревянных конструкций, то можно заметить, что часто работодатель предъявляет в качестве требования владение программой Cadwork. Однако имеется сравнительно небольшое количество публикаций об этом программном комплексе [4, 5–10]. Это означает, что начинающему инженеру достаточно трудно научиться работать в этой программе, а уж тем более понять различные более сложные процессы, позволяющие повысить скорость проектирования и качество конечного продукта.

В данной статье описана возможность оптимизации одного из процессов проектирования, а именно оптимизация проектирования модели дома в 3D-модуле программы Cadwork при помощи функции «конструирование элементов».

### *Проектирование 3D-модели*

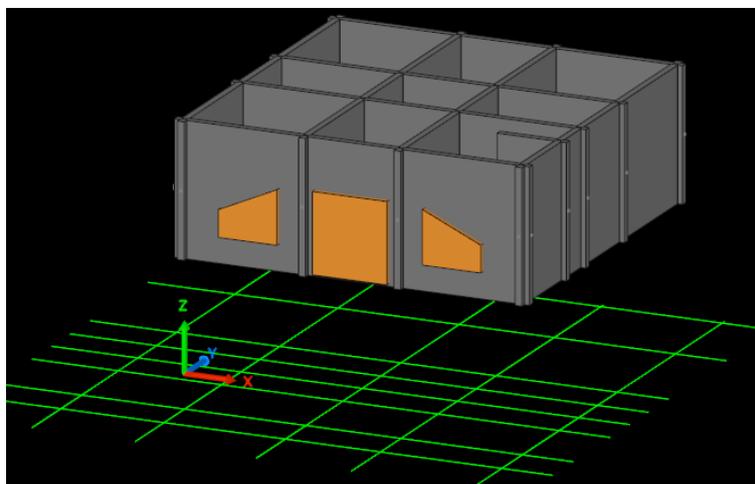
Итак, разберем на конкретном примере процесс создания 3D-модели дома. Для примера возьмем вот такой дом (рис. 1). Первый этаж этого дома сделан из камня, второй – из клееного бруса. Крыша двухскатная деревянная, перекрытие деревянное. В данной работе не будет подробного описания создания полной модели дома со всеми декоративными и неклееными элементами, а будет рассматриваться только процесс создания брусовой коробки стен со всеми проемами.



*Рис. 1. 3D-визуализация архитектурного проекта дома*

Если пойти по стандартному ходу проектирования, сначала нужно создать оси, затем уже создается брус с чашками (соединение в перерубах может быть разным, в зависимости от станка ЧПУ), после из созданного бруса собирается стенная коробка, затем вырезаются в ней отверстия, расставляются нагели в необходимых местах, только потом создаются и расставляются неклееные элементы.

Как можно заметить, действий достаточно много и каждое из них имеет свои тонкости. Чтобы ускорить весь этот процесс и уменьшить количество ошибок, каждый раз расставляя нагели и соблюдая различные тонкости, мы можем воспользоваться функцией конструирования. Эта функция заключается в том, что после расставления осей стен мы создаем оболочки. Под оболочками в этой программе мы понимаем некий объем, которому присваиваются некоторые свойства. Затем мы создаем другие оболочки, которые повторяют форму проемов в нашем доме, и расставляем их согласно архитектурному проекту (рис. 2).



*Рис. 2. Оси дома (зеленый цвет), оболочки стен (серый цвет), оболочки окон (желтый цвет)*

После создания этих элементов мы заходим в функцию конструирования элементов и загружаем заранее созданный шаблон. Программа не содержит каких-либо шаблонов, что логично, поскольку конструктивные требования, тем более в малоэтажном деревянном домостроении, могут быть совершенно разные. Поэтому мы сами должны предварительно создать шаблон. Это занимает достаточно много времени, но после того, как он уже создан, мы будем делать все наши проекты гораздо быстрее.

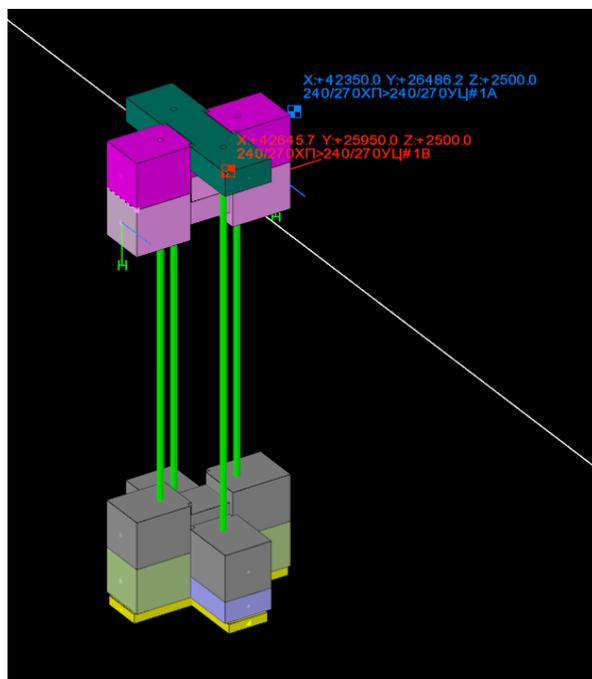


Рис. 3. Шаблон стен

Рассмотрите эти шаблоны. Первый – шаблон стен (рис. 3). В местах пересечения оболочек будет пересечение бруса стены, стыки чашек и получашек. В этих местах нужно скрепить конструкцию нагелями (зеленые линии). Снизу под брусковые стены подкладывается доска из лиственницы (желтый). Первый венец и полувенiec (зеленый и голубой) должны не иметь нижнего гребня (т. к. они стоят на лиственнице), последний венец и полувенiec (темно-зеленый и фиолетовый), т. к. на них будут опираться стропила. Надписи, которые вы видите, должны соответствовать названиям оболочек. Так программа поймет и сконструирует стены согласно шаблону.

Второй шаблон – шаблон проемов (рис. 4). Он содержит информацию о том, что по краям проема ставятся по два нагеля (зеленые линии), а также требуется торцевой паз по высоте проема для монтажа дверной или оконной коробки (фиолетовая линия). Этот шаблон имеет свое название, которое мы присваиваем оболочке, имитирующей проем в модели.

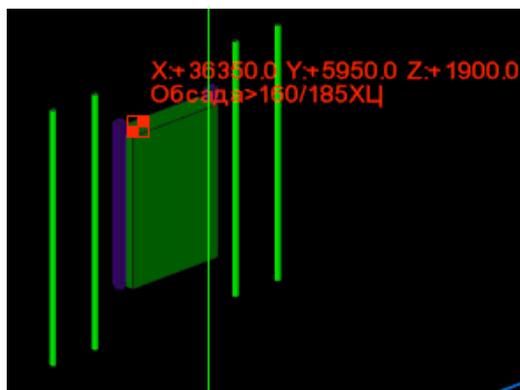


Рис. 4. Шаблон проемов

После того, как мы нажали кнопку «Конструирование», получаем следующую модель (рис. 5).

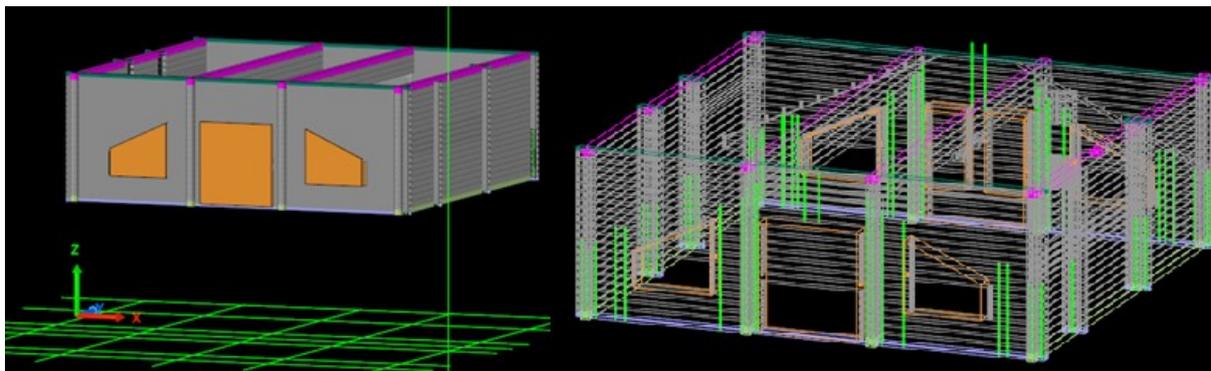


Рис. 5. Сконструированная программой модель дома

После этого мы строим скаты кровли и обрезаем лишний брус (это делается достаточно быстро), расставляем дополнительные металлические нагели (белые линии). Согласно архитектурному проекту мы делаем выпуски перерубов. Расставление металлических нагелей пока не содержит шаблон, но это вполне можно настроить (рис. 6).

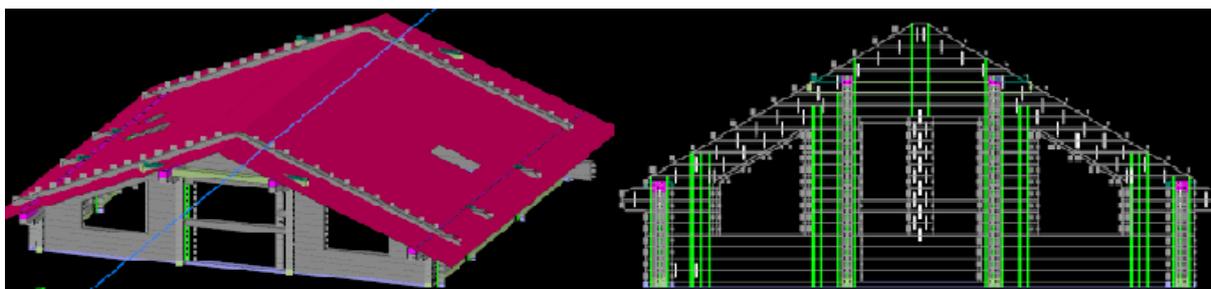


Рис. 6. Законченная модель стен

После этого мы создаем отдельные клееные элементы, расставляем балки перекрытия и стропила (рис. 7). Для их расстановки также можно создать шаблон, но это не совсем целесообразно, поскольку, несмотря на то что в большинстве своем шаг стропил и балок будет одинаковым (под укладку стандартного листа утеплителя), все равно в проекте будут места, требующие усиления (более частый шаг, сдвоенные или более толстые балки), и места проемов в перекрытии и кровли (проемы под лестницу, дымоходы, коммуникации и т. д.).

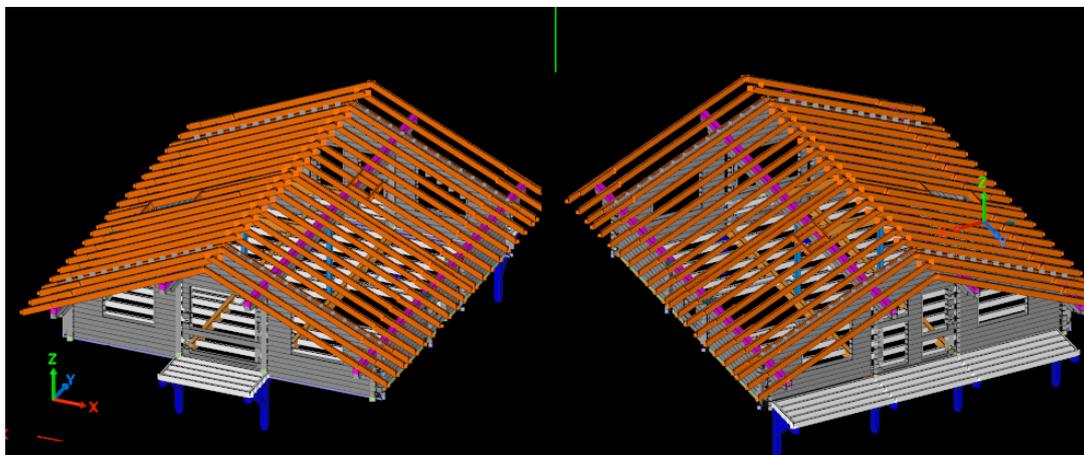


Рис. 7. Законченная деревянная модель части дома

### *Выводы:*

1. Функция «конструирование элементов» позволяет в разы ускорить процесс проектирования дома.
2. Предлагаемый способ конструирования гибкий, т. к. каждый конструктор может настроить шаблон под себя.
3. Шаблон позволяет уменьшить число ошибок при постоянном повторении одинаковых действий в каждом проекте (расстановка нагелей по всем правилам, правильные размеры торцевого паза в проемах и т. д.).

### **Список литературы**

1. СП 64.13330.2017. Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80. – М. : Минстрой России, 2017.
2. EN 1995-1-1:2009 Еврокод 5: Проектирование деревянных конструкций. Часть 1-1: Общие правила и правила для зданий.
3. Дубовенко, А. С. Свой дом без ошибок / А. С. Дубовенко. – М., 2021.
4. Ушаков, А. Ю. Автоматизация проектирования и анализ программного обеспечения для деревянного домостроения / А. Ю. Ушаков // Успехи современной науки. – 2017. – № 11.
5. Стретенцев, В. В. Применение инновационных технологий в малоэтажном домостроении / В. В. Стретенцев // Вестник Дальневосточного государственного технического университета. – 2010.
6. Monitoring of the collapse of the shores of reservoirs and the technology of their surface and deep fixing / T. Zolina, S. Strelkov, N. Kupchikova, K. Kondrashin // E3S Web of Conferences : Key Trends in Transportation Innovation, КТТИ 2019, Khabarovsk, 24–26 октября 2019 г. – Khabarovsk : EDP Sciences, 2020. – P. 02011. – DOI 10.1051/e3sconf/202015702011. – EDN JPRKMS.
7. Kupchikova, N. V. Numerical researches of the work of the pile with end spherical broadening as part of the pile group / N. V. Kupchikova // Building and Reconstruction. – 2019. – № 6 (86). – P. 3–9. – DOI 10.33979/2073-7416-2019-86-6-3-9. – EDN YRHETP.
8. Золина, Т. В. Прогнозирование надежности здания при исследовании динамики его напряженно-деформированного состояния / Т. В. Золина, П. Н. Садчиков // Вестник МГСУ. – 2015. – № 10. – С. 20–31. – EDN UMUGFV.
9. Золина, Т. В. Порядок проведения обследований здания с целью последующей оценки его остаточного ресурса / Т. В. Золина // Вестник МГСУ. – 2014. – № 11. – С. 98–108. – EDN SZCFRC.
10. Купчикова, Н. В. Концепция управления экспертизой геоподосновы, оснований и фундаментов на всех стадиях жизненного цикла / Н. В. Купчикова, А. С. Таркин, Е. Е. Купчиков // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2022. – № 1 (39). – С. 101–104. – DOI 10.52684/2312-3702-2022-39-1-101-104. – EDN QMLBON.
11. Шаяхмедов, Р. И. Солнечная энергетика в локальных системах энергоснабжения и сокращение потребности в электрических аккумуляторах / Р. И. Шаяхмедов, Е. Е. Купчиков // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2020. – № 4 (34). – С. 47–52. – EDN AUENED.

УДК 692.44

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРЕКРЕСТНО-СТЕРЖНЕВЫХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ СИСТЕМЫ «МАРХИ» В СТРУКТУРНЫХ СТЕНАХ И КАРКАСАХ ФАСАДНЫХ СИСТЕМ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

***Н. А. Ганин, С. А. Костенко***

*Российский университет транспорта РУТ (МИИТ)  
(г. Москва, Россия)*

Рассмотрено применение перекрестно-стержневых пространственных конструкций для возведения структурных стен и каркасов фасадных систем.

**Ключевые слова:** *перекрестно-стержневые конструкции, пространственные фермы, каркасы фасадных систем.*

The use of cross-rod space structures for the construction of structural walls and frames of facade systems.

**Keywords:** *Cross-rod space frames, space frame facade systems.*

Перекрестно-стержневые пространственные конструкции системы «МАРХИ» применяются в качестве металлических каркасов зданий и сооружений различного назначения, начиная от малых архитектурных форм, заканчивая ледовыми аренами и большепролетными промышленными зданиями.

При возведении металлического каркаса здания как промышленного, так и гражданского назначения применение структурной стены может быть вызвано не только эстетическими соображениями для устройства частично или полностью застекленного фасада здания, но также и для снижения усилий в ригельной части каркаса покрытия за счет устройства жесткого узла сопряжения структурной стены с ригельной частью и для восприятия горизонтальных составляющих ветровых нагрузок фасадов больших площадей.

Структурные стены из перекрестно-стержневых конструкций, как правило, представляют собой вертикально расположенные структурные плиты и состоят из двух (или большего количества) поясов, связанных между собой диагонально расположенными стержневыми элементами – раскосами. Стержневые элементы структуры прикрепляются одноболтовым соединением с размещением оси высокопрочного болта соосно продольной оси стержня к специальным многогранным узловым элементам, схожим по конструкции с узловыми элементами горизонтальных структур, расположенным в точках пересечения осей стержневых элементов структуры.

Каждый многогранный узловой элемент структуры имеет дополнительные резьбовые отверстия, позволяющие производить крепление оборудования либо присоединение ригелей для устройства фасадных и облицовочных панелей через специальные кронштейны.

Выполнение опирания ригельной части конструкции покрытия через вертикальную структурную конструкцию позволяет распределить вертикальные и горизонтальные опорные реакции на большее количество опорных узлов, исключить опорные моменты ввиду шарнирности системы, а также устраивать опирание через распределительные балки, что может быть актуально при устройстве каркаса сооружения на участках со слабыми грунтами.

Схема структурной стены из перекрестно-стержневых пространственных конструкций представлена на рисунке 1.

Применение структурных плит для устройства металлических каркасов стен и в качестве оснований фасадных систем возможно на криволинейных конструкциях как в плане, так и в поперечном направлении. Задание описывающей поверхности сетки наружного пояса структурной плиты цилиндрической формы достигается путем уменьшения длины продольных элементов внутреннего пояса конструкции с соответствующей корректировкой расположения резьбовых отверстий в многогранных узловых элементах. Длины стержневых элементов решетки, вертикальных элементов внутреннего пояса, а также всех трубчатых элементов наружного пояса остаются неизменными. Для придания криволинейности конструкции в перпендикулярном продольной оси структурной стены направлении производится изменение длин вертикальных трубчатых стержней внутреннего пояса.

Опирание ригельной части пространственной конструкции на структурную стену может быть произведено шарнирно, где узел сопряжения позволяет передавать только вертикальные и горизонтальные усилия, а также в рамном исполнении, где ригельная часть металлического каркаса сооружения совместно с конструкцией структурной стены образует пространственную раму. Применение рамных узлов сопряжения ригельной части с вертикальными структурными стенами наиболее целесообразно в каркасах зданий, имеющих пролеты величиной 30,0 м и более. Схема устройства шарнирного и рамного узла сопряжения показаны на рисунке 2.

Путем опирания ригельной части металлического каркаса здания или сооружения на структурные стены, расположенные по двум сторонам ригельной части, возможно устройство наклона ригельной части для устройства естественного водостока без приме-

нения систем прогонов, установленных на разновеликих монтажных столиках, что позволяет экономить на металлических профилях стоек и вертикальных связях таких столиков и максимально упростить их конструкцию.

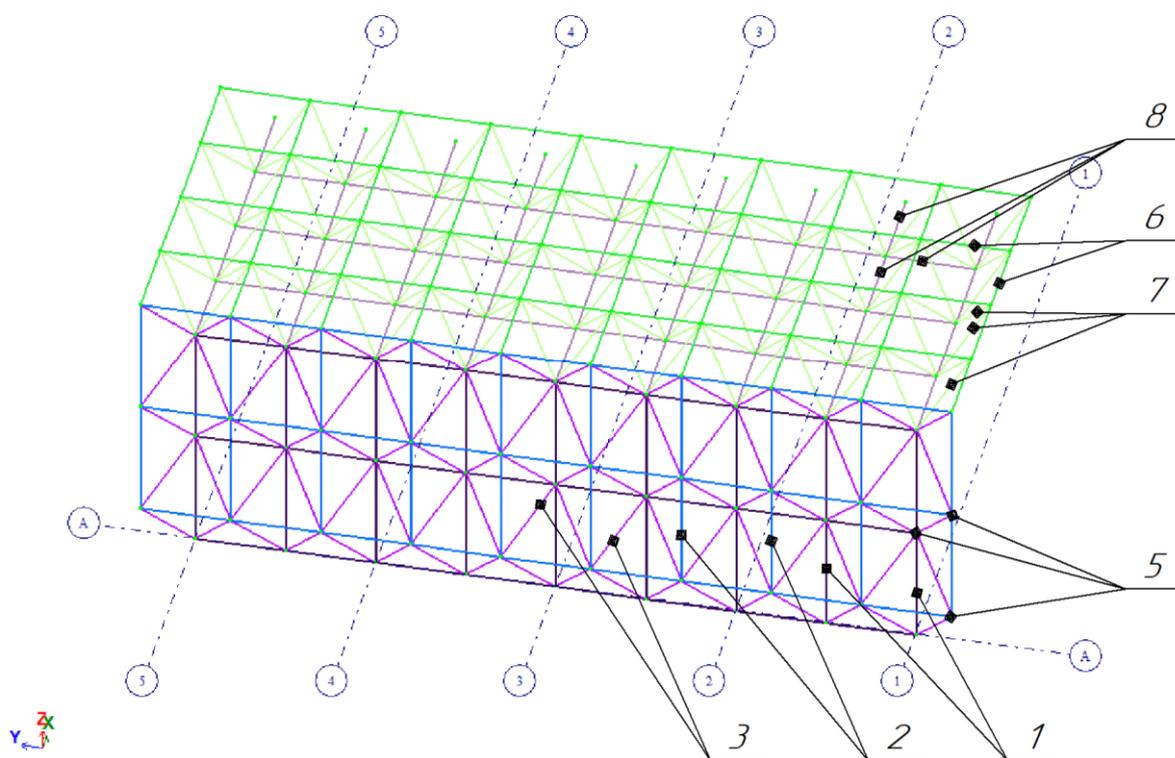


Рис. 1. Расположение стержневых элементов в вертикальных структурных плитах системы «МАРХИ», где: 1 – стержневые элементы наружного пояса структуры; 2 – стержневые элементы внутреннего пояса структуры; 3 – стержневые элементы решетки; 4 – специальные многогранные узловые элементы; 5 – стержневые элементы нижнего пояса ригельной части металлического каркаса; 6 – стержневые элементы верхнего пояса ригельной части металлического каркаса; 7 – стержневые элементы решетки ригельной части металлического каркаса; 8 – стержневые элементы нижнего пояса ригельной части металлического каркаса

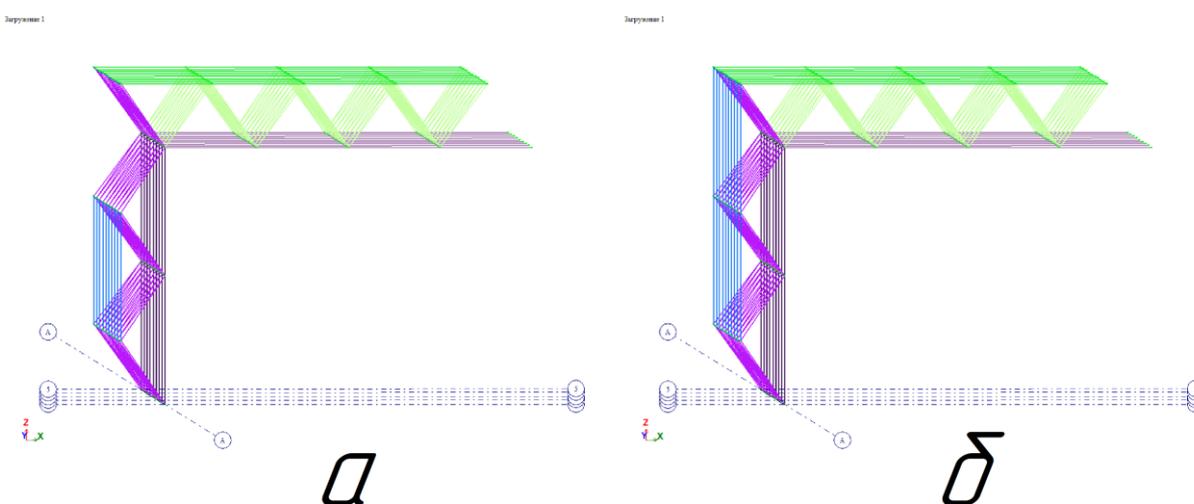


Рис. 2. Узлы сопряжения ригельной части металлического каркаса и структурной стены: а – шарнирный узел сопряжения; б – рамный узел сопряжения

Таким образом, применение структурных и каркасов фасадов из перекрестно-стержневых пространственных конструкций позволяет снизить усилия в ригельных частях при устройстве рамных узлов сопряжения, упрощает устройство частично или полностью застекленных фасадов при монтаже модулей стеклопакетов к системе прогонов, прикрепленных в узлах наружного пояса структуры, а также позволяет перераспределять опорные усилия от каркаса на большее количество опорных узлов, не воспринимающих опорных моментов [1–7].

#### Список литературы

1. Файбишенко, В. К. Восстановление шатра машинного зала Саяно-Шушенской ГЭС после аварии 17 августа 2009 г. / В. К. Файбишенко // Наука, образование и экспериментальное проектирование : труды МАрХИ. – М. : Московский архитектурный институт, 2014. – С. 494–499.
2. ТУ 5280-001-47543297-2016. Конструкции пространственные металлические зданий и сооружений системы МАРХИ. – М., 2016.
3. Файбишенко, В. К. Металлические конструкции / В. К. Файбишенко. – М. : Стройиздат, 1984.
4. Мартынов, В. А. Проектирование пространственно-стержневых перекрестных конструкций / В. А. Мартынов, В. А. Репин // Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых : материалы научно-практической конференции с международным участием. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева, 2018. – С. 238–242.
5. Золина, Т. В. Прогнозирование надежности здания при исследовании динамики его напряженно-деформированного состояния / Т. В. Золина, П. Н. Садчиков // Вестник МГСУ. – 2015. – № 10. – С. 20–31. – EDN UMUGFV.
6. Купчиков, Е. Е. Реализация проекта разработки мобильного приложения «дом-эксперт» на площадке стратегических инициатив / Е. Е. Купчиков, К. Е. Джантазаева // Инновационное развитие регионов: потенциал науки и современного образования : материалы III Национальной научно-практической конференции, г. Астрахань, 7 февраля 2020 г. / под общей редакцией Т. В. Золиной. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2020. – С. 259–262. – EDN KZZKLM.
7. Золина, Т. В. Порядок проведения обследований здания с целью последующей оценки его остаточного ресурса / Т. В. Золина // Вестник МГСУ. – 2014. – № 11. – С. 98–108. – EDN SZCFRC.

УДК 721.021:681.3

## НОВЫЕ МЕТОДЫ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

*Д. А. Шмелева, Н. В. Власова*

*Академия строительства и архитектуры*

*Самарского государственного технического университета*

*(г. Самара, Россия)*

На сегодняшний момент в мире использование современных технологий имеет весомую значимость для совершенствования и развития жизнедеятельности человека, его возможности быть во взаимодействии с различными структурами, их дальнейшее развитие. Проектирование зданий и сооружений имеет большое значение и важность в сфере строительства, реконструкции, капитального ремонта. С новыми современными технологиями развитие всей сферы строительства открывает новые горизонты, что положительно влияет и будет влиять на человека и его окружающую среду. В статье мы рассмотрим, какие технологии и методы используются в XXI в. для развития и улучшения строительной сферы в целом.

**Ключевые слова:** проектирование зданий и сооружений, технологии проектирования, новые методы в проектировании, развитие технологий, программы.

At the moment in the world, the use of modern technologies is of great importance for the improvement and development of human life, its ability to be in interaction with various structures, and their further development. The design of buildings and structures is of great importance and importance in the field of construction, reconstruction, overhaul, but with new modern technologies, the development of the entire construction sector opens up new horizons, which positively affects and will affect a person and his environment. In the article we

will consider what technologies and methods are used in the 21st century to develop and improve the construction industry as a whole.

**Keywords:** *design of buildings and structures, design technologies, new methods in design, development of technologies, programs.*

Уже давно известно, что скорость развития технологий ведет к масштабной оцифровке строительной отрасли. Поскольку именно инновации дают максимальную эффективность в строительном процессе, появляются экономически выгодные условия, повышается конкурентоспособность строительных компаний, а также реализуются запросы клиентов с максимально возможными эффектами развития. Инновации в строительстве и проектировании видоизменяют строительную площадку и увеличивают прибыль, а также помогают выигрывать проектные тендеры. Поэтому новые технологии проектирования в мире активно продвигаются и используются.

Актуальность темы заключается в том, что строительную сферу часто критикуют за излишний консерватизм, стандартизацию и бюрократизм. Но рост городов и увеличение численности населения, а также новый формат уровня человеческих коммуникаций в эру IT-технологий активизировало строительную отрасль на более динамичную интеграцию инноваций и технологичных решений.

В таблице 1 рассмотрим инновационные решения, которые все чаще используются в проектировании и строительстве зданий и сооружений.

Несмотря на современный подход и множество положительных показателей, современные технологии имеют ряд отрицательных параметров, говорящих о том, что сейчас это все еще не доступно каждой строительной или проектной организации, отдельному пользователю или заказчику. В таблице 2 рассмотрим основные показатели затруднительного использования современных технологий.

Таблица 1

### Современные технологии в проектировании

Название технологии/ программы	Описание	Основные плюсы
Параметрическое моделирование	Проектирование (моделирование) с использованием параметров элементов модели и соотношений между этими параметрами	Процесс параметрического проектирования имеет огромный потенциал для экономии времени и денег благодаря его способности автоматизировать изменения в модели здания и рабочей документации. Позволяет за короткое время создавать различные конструктивные схемы
Лазерное сканирование объектов	Современный метод получения 2D и 3D-моделей окружающего пространства. В процессе работы приборов создается облако точек с пространственными координатами, которые в итоге дают объемное изображение [1]	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создание трехмерного кадастра недвижимости.</li> <li>2. Создание 3D-моделей рельефа, сложных технологических объектов.</li> <li>3. Сбор данных для строительства объектов, реконструкций или капитального ремонта.</li> <li>4. Топографическая съемка промышленных сооружений (фабрик, заводов), элементов инфраструктуры.</li> <li>5. Сохранение данных об архитектурном наследии</li> </ol>

Tekla Structures	Программный продукт, позволяющий создавать точные информационные модели любых строительных конструкций	Инструменты моделирования позволяют сразу строить параметрические элементы конструкций: колонны, балки, связи, ригели и раскосы любого профиля с заданными свойствами [2]. Это делает процесс создания трехмерной модели понятным и быстрым. Программа располагает препроцессором для создания расчетной модели конструкции и передачи ее в системы расчета: SCAD, Lira и т. д.
------------------	--	---

Из таблицы 2 мы видим, что основная проблематика использования современных технологий заключается в их стоимости, что остается главной проблемой развития новых методов проектирования в Российской Федерации. Не каждая частная и даже муниципальная организация может позволить себе такие финансовые затраты. Основанием затруднительного использования является и техническое оборудование: для успешной реализации современных программ требуется хорошее оснащение техникой (компьютеры, процессоры, дополнительные программы).

Выход из сложившейся ситуации в затруднительном использовании современных программ и технологий есть – это пробные периоды использования, а также демоверсии. Студентам, преподавателям или организациям могут предоставлять скидки, а также бесплатные, но не полные версии, что уже дает возможность поближе познакомиться с возможностями современных программ, понять их работу, строение и сложность.

Укажем технологии и программы, которые имеют пробный бесплатный период использования, демоверсии и некоммерческие версии:

1. Sweet Home 3D – программа, которая может использоваться для проектирования отдельных комнат. В ней имеются встроенный каталог мебели, обладающий функцией изменения цвета любого элемента; встроенная система подсказок для начального использования и ознакомления;

2. ArchiCAD – программа для создания 3D-моделей и 2D-чертежей. Студенты и преподаватели архитектурных вузов могут продлить бесплатный период до года;

3. Home Plan Pro – чертежная программа, которая подойдет для проектирования каркасных домов. Позволяет разрабатывать внешний вид дома, проектировать отдельные помещения, учитывая расстановку мебели, размещение окон и дверей. Есть пробный бесплатный период;

4. ЛИРА-САПР – продукт для расчета нагрузок на конструкции, в котором также можно моделировать здания и отдельные помещения, а чертежи можно строить в автоматическом режиме. Есть доступ к справочной информации, примерам и уже готовым проектировочным алгоритмам;

5. SketchUp – программный продукт, позволяющий создавать трехмерные модели домов, ландшафтов, интерьера и мебели. Есть веб-версия для частного пользования без оплаты;

6. КЗ-Коттедж – программа, предназначенная для проектирования деревянных домов. Есть возможность скачать бесплатную версию «КЗ-Редактор» и демоверсию «КЗ-Коттедж-Эксперт»;

7. Asana – инструмент совместной работы, позволяющий вести проекты, процессы и цели любых команд. Расстановка приоритетов и четкий контроль сроков. Есть бесплатный период – 30 дней [4].

## Показатели затруднительного использования современных технологий

Название технологии /программы	Основные проблемы использования
Параметрическое моделирование	<p>1. В ходе создания концепции параметрическая 3D CAD может оказаться сложной для конструкторов и проектировщиков, желающих исследовать максимально возможное количество 3D-концепций.</p> <p>2. Высокая стоимость обучения «параметрическому моделированию (проектированию)».</p> <p>Онлайн-курсы – примерно 65000 руб. Полный курс – примерно 100000 руб.</p> <p>3. Стоимость программ для «параметрического моделирования (проектирования)» – от 40000 руб. за одиночную лицензию + стоимость последующих обновлений</p>
Лазерное сканирование объектов	<p>Основной проблемой использования данного оборудования является высокая стоимость.</p> <p>1. Наземный лазерный сканер Leica RTC360 + Register 360 (6015268) – примерно 9300000 руб.</p> <p>2. Лазерный сканер FARO FOCUS S150 – примерно 7200000 руб.</p> <p>Стоит отметить, что для потенциальных заказчиков процедура лазерного сканирования будет стоить примерно:</p> <p>от 0 до 500 м<sup>2</sup>, 150 мин. – 40000 руб.;</p> <p>от 500 до 1000 м<sup>2</sup>, 130 мин. – 75000 руб.;</p> <p>от 100 до 2000 м<sup>2</sup>, 100 мин. – 130000 руб.</p> <p>Расценки не окончательные и могут меняться в зависимости от примененного оборудования и качества произведенной съемки</p>
Tekla Structures	<p>Одним из главных минусов данного программного продукта является стоимость:</p> <p>моделирование строительства (CM) – 2880 €;</p> <p>проектирование (ENG) – 3480 €;</p> <p>детализация арматуры (RBD) – 4200 €;</p> <p>чертежник (DFR)** – 2760 €</p>

Стоит отметить, что возможности не ограничиваются только использованием бесплатных программ и демоверсий – существует ряд бесплатных курсов для ознакомления или более глубокого изучения различных систем и программ, которые предоставляют институты, специализированные школы, частные фирмы и разработчики самих программ, они могут проводиться как онлайн, так и очно. Это дает возможность в любое время освоить начальные этапы использования современных программ и систем, их дальнейшую реализацию в проектировании и других немаловажных отраслях строительства в целом.

На сегодняшний момент проектирование зданий и сооружений в строительстве направлено на создание объемной модели будущего строительного объекта. На начальном этапе важна визуализация объектов во всех ракурсах и разрезах как для заказчиков, так и для строителей и проектировщиков, которые осуществляют строительный процесс. Инновационные технологии позволяют организовать процесс строительного проектирования удобным образом для всех участников процесса, а также согласующих и экспертных организаций, надзорных органов и местных органов самоуправления. Появляется возможность сократить время проектирования и создания образа будущего здания, которое будет дополнено наглядными чертежами, схемами и расчетами, определяющими технические характеристики объекта – площадь, этажность, высоту сооружения и т. д. [3–9].

В целом весь процесс проектирования становится более точным, понятным и детальным благодаря применению инновационных технологий. Это уже сейчас дает возможность сокращать количество ошибок и позволяет следить за всем ходом жизненного цикла любого строительного объекта.

### Список литературы

1. Лазерное сканирование зданий и сооружений: все, что нужно знать заказчику. – Режим доступа: <https://gektargroup.ru/articles/geodeziya/lazernoe-skanirovanie-zdaniy-i-sooruzheniy/>, свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана.
2. Tekla Structures. – Режим доступа: <https://steel-concrete.ru/products/trimble/tekla-structures/>, свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана.
3. Современные технологии в проектировании зданий и сооружений. – Режим доступа: <https://cp37.ru/sovremennye-tehnologii-v-proektirovanii-zdaniy-i-sooruzhenij/>, свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана.
4. Asana. – Режим доступа: <https://asana.com/ru?noredirect=>, свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана.
5. Купчиков, Е. Е. Разработка мобильного приложения «дом-эксперт» / Е. Е. Купчиков, Н. В. Купчикова, О. И. Евдошенко // Перспективы развития строительного комплекса : материалы XIV Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов, г. Астрахань, 22–23 октября 2020 г. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2020. – С. 384–388. – EDN ННРАОР.
6. Золина, Т. В. Прогнозирование надежности здания при исследовании динамики его напряженно-деформированного состояния / Т. В. Золина, П. Н. Садчиков // Вестник МГСУ. – 2015. – № 10. – С. 20–31. – EDN UMUGFV.
7. Золина, Т. В. Порядок проведения обследований здания с целью последующей оценки его остаточного ресурса / Т. В. Золина // Вестник МГСУ. – 2014. – № 11. – С. 98–108. – EDN SZCFRC.
8. Сапожников, А. И. Особенности работы балок на упругом основании / А. И. Сапожников, С. М. Григорьев, Н. В. Купчикова // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2011. – № 10 (634). – С. 99–107. – EDN PATFZZ.
9. Купчикова, Н. В. Деформационный расчет свай, усиленных цементацией грунта под ее нижним концом при вертикальном и горизонтальном нагружении / Н. В. Купчикова // Строительство и реконструкция. – 2011. – № 4 (36). – С. 29–33. – EDN ОИННТ.

УДК 693.547.1

## РЕШЕНИЯ ПО УХОДУ ЗА БЕТОНОМ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ ДОНБАССА

*В. В. Таран, Е. И. Ключева, В. Р. Попивнич*

*Донбасская национальная академия строительства и архитектуры  
(г. Макеевка, Донецкая Народная Республика)*

Конструкции из монолитного железобетона возводятся как в «строительный период», так и при отрицательных температурах наружного воздуха. Зимний период, согласно нормативным требованиям, наступает при установлении среднесуточной температуры ниже 5 °С. Данные климатические условия для Донбасса характерны на протяжении 5–6 месяцев. Прекращение работ по бетонированию конструкций влияет на сроки строительства в целом. Важной составляющей частью при бетонировании является уход за бетоном. На строительной площадке необходимо создать условия, чтобы смесь набрала проектной прочности под действием отрицательных температур до момента кристаллизации жидкости в своем составе. Нарушение технологии по уходу за бетоном приводит к появлению дефектов в конструкции. Отклонения от заданной технологии по уходу ведут к частичному или полному разрушению монолитной конструкции.

**Ключевые слова:** бетон, зимние условия, монолитные конструкции, трудоемкость, продолжительность.

Monolithic reinforced concrete structures are erected both during the “construction period” and at negative outside temperatures. The winter period, according to regulatory requirements, begins when the average daily temperature is below 5 °С. These climatic conditions for Donbass are typical for 5–6 months. The termination of work on concreting structures affects the timing of construction in general. An important part of concreting is the maintenance of the concrete. At the construction site, it is necessary to create conditions for the mixture to gain the design strength under the influence of negative temperatures until the liquid crystallizes in its composition. Violation of the concrete care technology leads to the appearance of defects in the structure. Deviations from the specified maintenance technology lead to partial or complete destruction of the monolithic structure.

**Keywords:** concrete, winter conditions, monolithic structures, labor intensity, duration.

При рассмотрении процесса по возведению монолитных конструкций описывается не только технология подачи бетонной смеси, но и организационно-технологические решения по уходу за свежееуложенной смесью в конструкцию при изменении температуры наружного воздуха.

В процессе подачи бетонной смеси при отрицательных температурах необходимо рассматривать мероприятия по контролю измерения температуры смеси в процессе набора прочности, уделить внимание требованиям к качеству составляющих бетона. Следует учитывать вид и материал опалубки: деревянная, металлическая, фанерная, пластмассовая, утепленная, неутепленная, греющая и др.

Комплексное рассмотрение организационно-технологических решений по уходу за бетонной смесью в зимние режимы, позволит выбрать наиболее рациональный метод при возведении объектов с монолитными конструкциями.

Уход за бетоном предполагает создать рациональные условия твердения для набора проектной прочности с необходимой скоростью, отсутствие растрескивания поверхности, сколов, трещин.

Бетон требует ухода для:

- уменьшения усадки;
- достижения необходимой прочности;
- предотвращения пересыхания поверхности контакта с воздухом;
- увеличения срока службы конструкций;
- нейтрализации влияния перепадов температур;
- уменьшения влияния химических и физических сил.

До, во время и после бетонирования необходимо выполнять осмотр опалубки, поверхности бетонной конструкции на наличие повреждений, деформаций.

Необходимо предусмотреть измерения температуры бетона в процессе его твердения. Для измерения температуры используются приборы: технические термометры, термопары, виды электродных приборов, инфракрасные, комплектные, биметаллические, тепловизор.

В первые сутки после заливки бетона температура измеряется каждый час при температуре воздуха ниже 10 °С и каждые два часа, если температура выше 10 градусов. Последующие сутки замеры делаются каждые восемь часов.

Скорость снижения температуры не должна быть резкой 1–2 °С в час, для некоторых конструкций 12–13 °С за сутки, в зависимости от принимаемых материалов и массивности конструкции. Данные записываются в журнал бетонных работ при укладке в зимних условиях, а также при бетонировании массивных конструкций согласно требованиям, и, как только выходят за пределы допустимого, применяются меры, для того чтобы температуру повысить или уменьшить. Замер температуры делается через каждые 8 м во всех направлениях. Бетонную смесь, уложенную в слое, систематически измеряют перед укладкой следующего слоя на глубину 5 см.

При гидратации цемента происходит выделения тепла, особенно это заметно в массивных конструкциях с модулем поверхности равным или меньшим 2 [2], например, фундаментные плиты, блоки. Тепло исходит от центра к поверхности конструкции и может достигать высоких пределов выше 50 градусов. Чтобы не допустить градиента температуры между центром и поверхностью, необходимо принять меры по понижению или увеличению температуры. Градиент между центром и поверхностью не должен превышать 20–30 градусов, иначе возможен разрыв структуры бетона, появление не только внутренних, но и наружных трещин. Скорость набора прочности бетона также зависит от температуры воздуха [4].

В зимний режим необходимо обеспечить уход за бетоном до достижения критической прочности, которая достигается на протяжении 3–7 суток. В этот период требуется обеспечить температуру, при которой будет продолжаться процесс гидратации, это выше +5 °С

среднесуточной [2]. В случае, когда температура ниже +5 °С, применяют бетон с противоморозными добавками, метод термоса и обогрев конструкции с помощью электропрогрева, инфракрасными лучами, индукционный обогрев, прогрев с применением проводов и кабелей. В некоторых случаях обходятся без обогрева, поскольку достаточно сохранить внутреннее тепло конструкции, которое выделяется при гидратации цемента, начиная с центра.

Выбор способа бетонирования зависит от степени массивности конструкции и ее характера, которые определяются с помощью модуля поверхности (отношение охлажденной поверхности, открытой для ее высыхания,  $m^2$ , к ее объему,  $m^3$ ), от температуры наружного воздуха и сроков работы. Температура бетонной смеси при бетонировании конструкций при температуре наружного воздуха выше 25 °С с модулем поверхности более 3 не должна превышать 30–35 °С, а для массивных конструкций с модулем поверхности менее 3–20 °С [1]. Чтобы не допустить замерзания состава при зимнем бетонировании, используются различные способы сохранения температуры. Способы делятся на две группы: внутренняя и внешняя.

Внутренняя группа – этот способ подразумевает использование специальных противоморозных добавок (далее – ПМД). В состав ПМД входит соединение, которое не дает раствору прекратить замерзнуть раньше, чем закончится схватывание смеси.

Внешняя группа подразумевает прогрев бетона тепловыми пушками, электропрогрев с помощью погружных электродов, контактный, индуктивный и инфракрасный прогрев, конвективный обогрев, обогрев застывающего бетона с помощью мощных трансформаторов, применение предварительно разогретых бетонов. Возможен комбинированный способ – сочетание внутренней и внешней групп.

Каждый объект строительства возводится в установленные сроки [5] и с требуемым качеством выполненных работ [6]. В зависимости от региона строительства, сезонности выполнения работ и технико-экономического сравнения и обоснования применяется наиболее рациональный метод возведения объекта с применением монолитного железобетона.

#### Список литературы

1. СП 70.13330.2012. Свод правил. Несущие и ограждающие конструкции. Взамен СНиП 3.03.01-87 ; введ. 2013-01-01. – М., 2012. – 196 с.
2. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003 ; введ. 2013-01-01. – М. : Минрегион России, 2011. – 154 с.
3. Афанасьев, А. А. Бетонные работы : учебник / А. А. Афанасьев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1991. – 288 с.
4. График набора прочности бетона в зависимости от температуры. – Режим доступа: <https://resforbuild.ru/beton/rastvor/grafik-nabora-prochnosti-betona.html>, свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана.
5. СНиП 1.04.03-85\* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений : утв. и введ. в действие постановлением Госстроя СССР и Госплана СССР от 17 апреля 1985 г. № 51/90 (дата введения 01.01.1991). – М. : Стройиздат, 1987. – 522 с.
6. СП 48.13330.2019. Организация строительства : утв. и введ. в действие приказом Министерства строительства и ЖКХ Российской Федерации от 24 декабря 2019 г. № 861/пр-ст (дата введения 25.06.2020 ; дата актуализации 01.01.2021). – М. : Стандартинформ, 2020. – 61 с.

## ВЫБОР ТЕХНОЛОГИИ УСТРОЙСТВА ФУНДАМЕНТА ПОД БАССЕЙН ДЛЯ ОСОБЫХ ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЙ

*В. Ю. Алпатов, С. А. Бушуев*

*Самарский государственный технический университет  
(г. Самара, Россия)*

При установке бассейна многие сталкиваются с проблемой высоких грунтовых вод. Все последующие работы по монтажу бассейна будут осуществляться в котловане с водой. Все это представляет собой дополнительные материальные затраты, и завершение процесса установки бассейна переносится на более поздний срок. С целью исключения подобных ситуаций необходимо внимательно подходить к процессу устройства фундамента под бассейн для особых грунтовых условий.

**Ключевые слова:** *устройство фундамента, установка бассейна, особые грунтовые условия.*

When installing a swimming pool, many are faced with the problem of high groundwater. All subsequent work on the installation of the pool will be carried out in a pit with water. All this represents additional material costs and the completion of the pool installation process is postponed to a later date. In order to exclude such situations, it is necessary to carefully approach the process of laying the foundation for the pool for special ground conditions.

**Keywords:** *foundation construction, pool installation, special soil conditions.*

Целью настоящей статьи является исследование составляющих компонентов, формирующих технологию устройства фундамента под бассейн при особых грунтовых условиях. Данная тема имеет высокую степень актуальности, т. к. при проектировании и строительстве бассейна всегда следует учитывать влияние грунта, грунтовых вод, конструктивных особенностей, дренажа, деревьев, склонов и т. д.

Бассейн – это конструкция, предназначенная для удержания воды для плавания или других видов досуга. Бассейны могут быть встроены в землю (бассейны в земле) или построены над землей (как отдельно стоящая конструкция или как часть здания или другой более крупной конструкции), а также могут быть оборудованы на борту океанских лайнеров и круизных лайнеров. Подземные бассейны чаще всего строятся из таких материалов, как бетон, натуральный камень, металл, пластик или стекловолокно, и могут быть нестандартного размера и формы или построены до стандартных размеров, самый большой из которых – плавательный бассейн олимпийского размера [1].

Строительные правила и нормативная база проектирования бассейнов в Российской Федерации содержатся в ряде следующих документов:

- СП 31-113-2004 «Бассейны для плавания»;
- СанПиН 2.1.2.1331-03 «Гигиенические требования к устройству, эксплуатации и качеству воды аквапарков»;
- ГОСТ Р 53491.1-2009 «Бассейны. Подготовка воды»;
- Строительные нормы и правила Российской Федерации 11-01-95 «Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений. Проектирование бассейнов»;
- справочное пособие к СНиП;
- санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.2.1188-03 и в других документах.

Подземные воды – это вода, присутствующая под поверхностью Земли в поровых пространствах почвы и в трещинах горных пород. Единица породы или рыхлое отложение называется водоносным горизонтом, если она может дать пригодное для использования количество воды. Глубина, на которой поровые пространства почвы или трещины и пустоты в породе полностью насыщаются водой, называется уровнем грунтовых вод.

Подземные воды подпитываются с поверхности, они могут выходить с поверхности естественным путем из источников и выходов и могут образовывать оазисы или заболоченные места. Подземные воды также часто забираются для сельскохозяйственных, муниципальных и промышленных нужд путем строительства и эксплуатации добывающих скважин. Изучение распределения и движения подземных вод – это гидрогеология, также называемая гидрологией подземных вод.

Обычно под грунтовыми водами понимается вода, протекающая через неглубокие водоносные горизонты, но с технической точки зрения они также могут содержать почвенную влагу, вечную мерзлоту (мерзлый грунт), неподвижную воду в коренных породах с очень низкой проницаемостью и воду из глубинных геотермальных источников или пластов нефти [2].

При строительстве бассейнов важную роль играет такое понятие, как уровень грунтовых вод. Процесс измерения должен быть выполнен на основе следующих принципов.

Отверстия должны быть просверлены всухую, чтобы можно оценить наличие воды, находящейся на месте, или условия свободной воды.

Уровень, на котором обнаруживается свободная вода в открытых скважинах во время полевых исследований, должен быть отмечен в журналах бурения.

Колебания уровня грунтовых вод обычно происходят в зависимости от сезонных колебаний, температуры, удаления грунтовых вод и будущей деятельности вблизи проектной площадки, поэтому подрядчик бассейна должен проверить глубину грунтовых вод до начала строительства любого нового бассейна. Это связано с тем, что время проведения геотехнических исследований может отличаться от времени постройки бассейна. При проектировании системы бассейна проектировщик должен исходить из уровня грунтовых вод на поверхности.

Измерения грунтовых вод обычно оцениваются с помощью рулетки и груза на конце ленты по завершении бурения и отбора проб.

Залегающий уровень грунтовых вод возникает, когда недостаточный дренаж существует в областях с поверхностным слоем песка или ила, примерно от двух до четырех футов. В сезон дождей вода может образовывать пруды на глине и образовывать водный горизонт. Поверхностные пески/илы становятся чрезвычайно мягкими, влажными и могут потерять свою несущую способность.

Системы конструкции бассейна обычно состоят из оболочки. В случае наличия обширных грунтов конструкция бассейна должна быть изолирована от обширных грунтов, чтобы противостоять потенциальным движениям бассейна. Кроме того, в зонах, где бассейны строятся рядом с заливом или на склонах, следует проектировать структурную систему бассейнов. На участках с неглубокими грунтовыми водами может происходить подъем конструкции бассейна в результате действия сил плавучести на корпусе бассейна [3].

Все бассейны следует проектировать с учетом уровня грунтовых вод, способного выдерживать подъемные нагрузки. В качестве альтернативы следует разместить дренажные отверстия на дне и вдоль стенок бассейна для снятия гидростатического давления. Когда бассейн наполнится, отверстия для слива будут закрыты. Сливные отверстия следует открывать, когда бассейн пустой. Необходимо отметить, что использование дренажных отверстий создает проблемы с обслуживанием бассейна. Некоторые строители бассейнов пробивают отверстия на дне бассейнов, когда они опорожняются, для снятия гидростатического давления.

На участках с обширными грунтами водопроводные соединения бассейна должны быть спроектированы с учетом перемещений. Кроме того, следует принять альтернативные меры для уменьшения перемещений бассейна. В областях, где присутствуют обширные почвы, подпочвы вокруг бассейна и на дне бассейна должны быть удалены и заменены выбранной структурной насыпью. В рамках геотехнических изысканий инженер-

геолог должен определить глубину активной зоны на конкретном участке. Активная зона определяется как глубина, выше которой почвы испытывают сезонные изменения условий влажности и соответствующие вертикальные перемещения. Корневые волокна, зарегистрированные в буровых журналах, помогают определить эту глубину. Кроме того, грунты по периметру бассейна на расстоянии краевого изменения влажности от периметра бассейна должны быть удалены на глубину активной зоны и заменены выбранной структурной насыпью. Колебания влажности на краю – это расстояние от края бассейна наружу, на котором могут произойти значительные изменения влажности почвы. Эти почвы могут испытывать сильное волнение [4].

Выбранный структурный наполнитель состоит из тощей глины с пределом текучести менее 40 и индексом пластичности от 12 до 20. Все выбранные структурные наполнители в зоне бассейна должны быть уплотнены как минимум до 95 % стандартной плотности при  $\pm 2$  % оптимальной влажности. Все работы по уплотнению следует проверять, чтобы гарантировать надлежащее уплотнение грунта вокруг бассейна.

Почвы под бассейном и вокруг него могут быть изолированы от изменений всасывания почвы и соответствующих движений. Всасывание почвы определяет уровень энергии в системе влажности почвы. Дисбаланс общего всасывания почвы между почвой на участке бассейна и прилегающей почвой имеет тенденцию приводить влажность к высокому значению всасывания почвы.

Рядом с бортиком бассейна можно поставить вертикальный барьер для влаги. Он должен выходить достаточно глубоко, чтобы уменьшить изменения всасывания почвы. Эта глубина может составлять от шести до семи футов. Барьер от влаги должен полностью изолировать оболочку бассейна и подпочвы под ним и должен быть размещен по всему бассейну.

Вертикальный барьер для влаги не будет работать, если (а) в корпусе бассейна есть трещина с соответствующей утечкой в бассейне или (б) есть протечка водопровода внутри барьеров для влаги. Вся сантехника для бассейна должна располагаться за пределами гидроизоляции.

Вертикальные влагобарьеры состоят из непроницаемых геотканей, устойчивых к проколам. Их можно разместить, выкопав вертикальную канаву вокруг бассейна. Не рекомендуется использовать в качестве засыпки песок или ил. Для засыпки траншеи гидроизоляции можно использовать глинистые почвы. Все участки сеялки должны находиться за пределами вертикального барьера влаги [5]. Особенно эффективны конструктивно-технологические решения фундаментов для бассейнов на структурно-неустойчивых грунтах с усиливающими элементами [6–9].

Таким образом, в ходе настоящего исследования были изучены основные понятия, формирующие технологию устройства фундамента для особых грунтовых вод. На выбор технологий оказывает влияние множество факторов: от процессов установки до эксплуатации бассейна. Для того, чтобы ресурсы и материальные средства не были затрачены впустую, необходимо тщательно исследовать место установки на предмет уровня грунтовых вод для установления технологии в соответствии с ним.

#### Список литературы

1. Бассейны для плавания. Свод правил по проектированию и строительству. – М. : Советский спорт, 2015. – 515 с.
2. Плотников, Н. И. Гидрогеологические основы искусственного восполнения запасов подземных вод / Н. И. Плотников, Н. А. Плотников, К. И. Сычев. – М. : Недра, 2018. – 312 с.
3. Плавательные бассейны. Водоснабжение и водоотведение / В. С. Кедров, Ю. В. Кедров, В. А. Чухин. – М., 2016.

4. Проектирование бассейнов. Справочное пособие к СНиП. Центральный научно-исследовательский и проектный институт типового и экспериментального проектирования комплексов и зданий культуры, спорта и управления им. Б. С. Мезенцева (ЦНИИЭП им. Б. С. Мезенцева) Госкомархитектуры. – М. : Эскмо, 2019. – 315 с.
5. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.2.1188-03.
6. Купчикова, Н. В. Предложения по дополнению классификации конструкций готовых и набивных свай с поверхностными уширениями и наклонными боковыми сваями / Н. В. Купчикова // Строительство и реконструкция. – 2015. – № 4 (60). – С. 32–41. – EDN SAVFPV.
7. Купчикова, Н. В. Аналитический метод определения перемещений свайных фундаментов с уширениями вверх на горизонтальное статическое воздействие / Н. В. Купчикова // Строительство и реконструкция. – 2015. – № 1 (57). – С. 33–39. – EDN TQAXAV.
8. Купчикова, Н. В. Технологическая эффективность применения свай с поверхностными уширениями в зависимости от изменения геометрии сборных клиньев в просадочных грунтах / Н. В. Купчикова // Промышленное и гражданское строительство. – 2014. – № 6. – С. 40–43. – EDN SFBUQJ.
9. Купчикова, Н. В. Учет сдвиговых деформаций свайных фундаментов с усиливающими элементами / Н. В. Купчикова // Строительная механика и расчет сооружений. – 2014. – № 3 (254). – С. 17–22. – EDN SGHJDL.

УДК 69.032

## КРИТЕРИИ УНИКАЛЬНОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

*А. И. Снегирева, Е. Я. Балашова*

*Самарский государственный технический университет  
(г. Самара, Россия)*

Предлагается посмотреть на уникальные здания и сооружения в более широком аспекте, а не в рамках предложенных нормативными источниками, которые классифицируют их только по геометрическим параметрам. Если расширить набор характеристик для уникальных объектов, то в число уникальных войдут и другие здания (сооружения), которые будут отвечать предложенным индивидуальным критериям или их набору, но в то же время будут неповторяемыми.

**Ключевые слова:** уникальные здания и сооружения, критерии уникальности, примеры уникальных объектов.

In this article, it is proposed to look at unique buildings and structures in a broader aspect, and not within the framework proposed by regulatory sources, which classify them only by geometric parameters. If we expand the set of characteristics for unique objects, then the number of unique ones will include other buildings (structures) that will meet the proposed individual criteria or their set, but at the same time will not be repeatable.

**Keywords:** unique buildings and structures; uniqueness criteria; Examples of unique objects.

Об уникальных зданиях и сооружениях можно говорить или писать очень долго и много. Каждое здание (сооружение) заслуживает внимания, но тем не менее нужна классификация этих строений с характеристиками, которые относят к перечню технических параметров, отличающих их от рядовых объектов. ГОСТ 31937-2011 обозначил эту категорию зданий (сооружений) следующими параметрами: объект капитального строительства, в проектной документации которого предусмотрена хотя бы одна из следующих характеристик:

- высота более 100 м;
- пролеты более 100 м;
- наличие консоли более 20 м;
- заглубление подземной части (полностью или частично) ниже планировочной отметки более чем на 15 м, с пролетом более 50 м или со строительным объемом более 100 тыс. м и с одновременным пребыванием более 500 человек [1, п. 3.18].

В эти параметры будет укладываться достаточно небольшой набор зданий и сооружений, которые относятся в основном к современным объектам, да и не совсем правильно характеризовать уникальность геометрическими параметрами. Вписывая здания или сооружения в скупые геометрические характеристики, можно забыть о других критериях, запроектировав объект скучным и непривлекательным.

Такой достаточно ограниченный перечень параметров для того многообразия зданий и сооружений, которые покоряют нас своей красотой, стилем и многими другими чертами, исключает большое количество объектов из числа уникальных. Слово «уникальный» трактуется как единственный в своем роде, неповторимый [2, с. 766]. Все коротко и предельно ясно, потому что дальше выбор за теми, кто удивляется этой красоте, величию этих сооружений, даже если они не совсем уцелели.

Предлагается разделить уникальность зданий и сооружений на некоторые подразделы по следующим признакам:

- практичность;
- необходимость;
- монументальность;
- архитектурная выразительность;
- историческая ценность;
- новое конструктивное решение;
- новая технология возведения;
- применение новых материалов;
- удивительное и восхитительное;
- необычное (оригинальное).

Можно добавить новые критерии, некоторые здания и сооружения можно охарактеризовать несколькими критериями, но от этого не исчезнет наше представление об уникальности увиденных зданий и сооружений.

А теперь хотелось бы коротко охарактеризовать приведенные критерии и привести примеры.

Практичность присуща высотным жилым и офисным зданиям, отелям, т. к. они имеют небольшую площадь застройки при высоком коэффициенте полезного использования. Такие объекты можно увидеть в Москве (рис. 1), Санкт-Петербурге (рис. 2) и тем более за рубежом, где наблюдается дефицит свободных площадей для застройки (рис. 3).

Необходимость строительства большепролетных сооружений (стадионов, крытых катков, дворцов спорта, зрительных залов) вызвана условиями их применения по назначению.

К монументальным объектам можно отнести различные памятники, такие как Родина-Мать в Волгограде, колонна на Дворцовой площади в Санкт-Петербурге, которая не имеет фундамента, ее устойчивость обеспечивается за счет собственного веса. Таким объектом является Колизей в Риме, который изображен на рисунке 4 в двух видах.

Яркую архитектурную выразительность можно наблюдать в Объединенных Арабских Эмиратах (комплекс мечети в Дубае, рис. 5), Храм Лотоса в Индии (рис. 6) и мн. др.

К исторически ценным зданиям или даже комплексам относятся Кремль и вся Соборная площадь в Москве, Эрмитаж и многие здания центральной части Санкт-Петербурга. Почти в каждом городе существуют такие здания, которые можно отнести к исторически ценным.

Новое конструктивное решение внедрено почти во всех уникальных зданиях, к примеру торгово-развлекательный центр в столице Казахстана Астане «Хан Шатыр» (рис. 7), здание в виде монеты в ОАЭ (рис. 8). К ним можно отнести много других объектов в различных странах.

Новая технология возведения применяется при строительстве всех уникальных зданий и сооружений, но, к сожалению, это невозможно продемонстрировать на фото.



*Рис. 1. Деловой центр «Москва Сити»*



*Рис. 2. Деловой центр «Лакhta» в Санкт-Петербурге высотой 363 м*



*Рис. 3. Самое высокое здание в мире – Бурдж Халиф в Дубае, ОАЭ*



*Рис. 4. Колизей в Риме, Италия*

Применение новых строительных материалов практикуется в настоящее время достаточно широко: стекло, обладающее различными свойствами (светоотражающее, задерживающее звук, ультрафиолетовые лучи, обладающее высокими прочностными свойствами), алюминий, титан и другие материалы.



Рис. 5. Мечеть в Дубае, ОАЭ

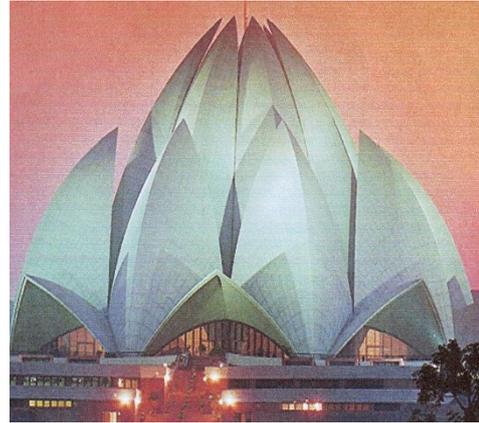


Рис. 6. Храм Лотоса в Дели, Индия



Рис. 7. Торгово-развлекательный центр «Хан Шатыр» в Астане, Казахстан

К удивительным и восхитительным можно отнести Венецию, которая расположена на деревянных сваях, погруженных в морскую воду, а также сооружение внутри здания огромных аквариумов высотой до 50 м.

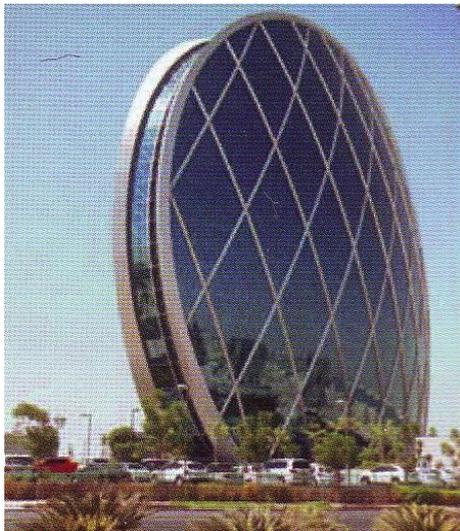


Рис. 8. Деловой центр в ОАЭ

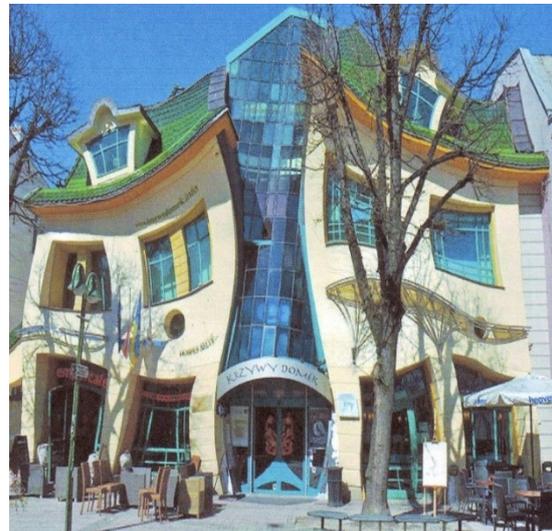


Рис. 9. «Кривой Дом» в Сопоте, Польша

В настоящее время проектируются и строятся так называемые необычные (оригинальные) здания, которые пытаются отнести к уникальным. Слово «оригинальный» имеет различное значение, в том числе своеобразный, необычный, странный [2, с. 418]. Этим понятием можно охарактеризовать такие объекты, как «Кривой Дом» в Сопоте, Польша (рис. 9) и некоторые другие, которые демонстрируют непотребность использования, но имеют претензии быть уникальными.

В заключение можно сделать вывод, что уникальные здания и сооружения выходят за рамки тех ограничений, которые предлагает нам ГОСТ. Хотелось бы, чтобы возможность называть уникальными зданиями и сооружениями была присуща большому количеству объектов, которыми мы восторгаемся, несмотря ни на какие ограничения.

#### Список литературы

1. ГОСТ 31937-2011. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. – М. : Стандартинформ, 2014. – 55 с.
2. Словарь русского языка / С. И. Ожегов. – М. : Советская энциклопедия, 1975. – 848 с.

УДК 666.9

## РАЗНОВИДНОСТИ ЯЧЕИСТЫХ БЕТОНОВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

*Е. В. Rogochaya*

*Донской государственный технический университет  
(г. Ростов-на-Дону, Россия)*

Рассматриваются разновидности ячеистых бетонов, которые в данное время востребованы в строительной индустрии, а также несут ряд важных эксплуатационных свойств.

**Ключевые слова:** *ячеистые бетоны, пенобетон, газобетон, фибропенобетон.*

The article discusses the varieties of cellular concrete, which are currently in demand in the construction industry, and also carry a number of important operational properties.

**Keywords:** *cellular concrete, foam concrete, aerated concrete, fibropen concrete.*

Ячеистый бетон – это пористый строительный материал, который производится на основе минеральных веществ и кремнеземистых пористых заполнителей. Этот материал относится к разновидностям легкого бетона и отличается наличием воздушных пор, что делает его достаточно легким по сравнению с другими бетонами.

Ячеистый бетон обладает рядом важных эксплуатационных свойств, таких как:

- звуко-, теплоизоляция;
- морозостойкость;
- высокая прочность на растяжение и изгиб.

Существует два основных вида ячеистого бетона – газобетон и пенобетон.

Газобетон изготавливают способом смешивания портландцемента, песка средней фракции, алюминиевой пудры, каустической соды и воды. Основными свойствами материала являются:

- высокая прочность;
- экологичность;
- негорючесть;
- морозостойкость.

Применяется газобетон в постройке жилых домов для возведения наружных и внутренних стен, перегородок.

Пенобетон – ячеистый бетон, пористой структуры, сырьем для его получения служит портландцемент, марка которого от М400 и выше, молотый кварцевый песок, пенообразователь и вода [1]. Такой состав и структура придают бетону определенные свойства:

- средняя плотность – от 300...1200 кг/м<sup>3</sup>;
- коэффициент теплопроводности – 0,07...0,45 Вт/м·К;
- прочность на сжатие – от 0,5 до 15 Мпа.

Перечисленные свойства востребованы в стройиндустрии потому, что пенобетон относится к энергосберегающим и экологически чистым материалам, а также обладает хорошей теплопроводностью.

Применяется пенобетон в строительстве для утепления крыш, полов, для заполнения пустотных пространств, изготовления строительных блоков. Однако утверждать, что этот материал нашел широкое применение в строительстве нельзя, т. к. он обладает одним очень важным недостатком – хрупкостью, поэтому изделия из пенобетона требуют специальных правил транспортирования и укладки в дело. Чтобы исключить хрупкость материала, в пенобетон стали добавлять армированные волокна, полученный материал получил название «фибропенобетон».

Фибропенобетон – ячеистый бетон, дисперсно-армированный волокнами. В качестве сырья для изготовления фибропенобетона применяют воду, портландцемент, песок, пенообразователь и армированные волокна.

Важными эксплуатационными свойствами фибропенобетона являются:

- морозостойкость;
- долговечность;
- высокая прочность на растяжение;
- звуко-, теплоизоляция.

Применяется фибропенобетон для изготовления мелкоштучных погонажных изделий – галтелей или перемычек. Изделия из фибропенобетона легко монтируются для фасадов зданий, которые могут быть подобраны по фактуре и цвету, морозостойкости, низкоматериалоемкости, экологичности [2–5].

#### Список литературы

1. Моргун, Л. В. Пенобетон : монография / Л. В. Моргун. – Ростов н/Д. : РГСУ, 2012. – 154 с.
2. Моргун, Л. В. Опыт применения технологии фибропенобетона в Ростове-на-Дону / Л. В. Моргун // Строительные материалы. – 2006. – № 5. – С. 54–55.
3. Федоров, В. С. Прогнозы железобетонных конструкций в предельном состоянии / В. С. Федоров, М. В. Шавыкина, Е. В. Юсупова // Строительство и реконструкция. – 2017. – № 4 (72). – С. 80–86. – EDN ZHNNKD.
4. Федоров, В. С. Модель термосилового сопротивления железобетонных элементов стержневых конструкций / В. С. Федоров, В. Е. Левитский, И. А. Соловьев // Строительство и реконструкция. – 2015. – № 5 (61). – С. 47–55. – EDN UNVUNR.
5. Федоров, В. С. Элементы теории расчета железобетонных составных конструкций / В. С. Федоров, Х. З. Баширов, В. И. Колчунов // Academia. Архитектура и строительство. – 2014. – № 2. – С. 116–118. – EDN SNDSHP.

УДК 330

## ТЕХНОЛОГИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКОЛОГИЯ

*Е. Е. Кукарина, Д. М. Галяутдинова*

*Академия строительства и архитектуры*

*Самарского государственного технического университета*

*(г. Самара, Россия)*

Актуальность исследуемой проблемы заключается в больших затратах на строительные материалы. Поскольку основными целями разработки технологии индивидуального строительства и экологии являются упрощение строительного процесса и удешевление строительства, для современного строительства это оптимальный вариант для возведений зданий и сооружений.

**Ключевые слова:** ТИСЭ, бур ТИСЭ, бурение скважины, полусферическое расширение.

The urgency of this problem lies in the high costs of building materials. Since the main goals of developing the technology of individual construction and ecology are to simplify the construction process and reduce the cost of construction, for modern construction this is the best option for the construction of buildings and structures.

**Keywords:** TICE, drill TICE, well drilling, hemispherical enlargement.

ТИСЭ (технология индивидуального строительства и экология) была разработана и запатентована в 90-х гг. прошлого века конструктором Р. Н. Яковлевым. По данной технологии с использованием специального инструмента и оборудования возводят стены и фундаменты.

Итак, классический фундамент ТИСЭ представляет собой столбчатый фундамент с монолитным железобетонным ростверком, расположенным на 10–15 см выше уровня земли. Его главной отличительной особенностью являются столбы сложной формы. Они имеют полусферическое расширение внизу, благодаря которому значительно увеличивается несущая способность фундамента, уменьшается минимально необходимое число столбов и при соблюдении технологии практически исключается вероятность подъема фундамента силами морозного пучения.

К достоинствам данного вида фундаментов можно отнести:

- значительное снижение затрат на строительство благодаря, прежде всего, экономии на стройматериалах и объеме выполняемых земляных работ;
- простота технологии, позволяющая производить работы своими руками без привлечения квалифицированной рабочей силы;
- повышение энергоэффективности дома, связанное с маленькой площадью поверхности контакта фундамента с грунтом;
- надежность возведенной постройки, в том числе и в районах повышенной сейсмической активности;
- изолирование дома от сильного шума и вибраций, исходящих от расположенных поблизости железнодорожных или автомобильных магистралей.

Основными недостатками фундамента ТИСЭ являются:

- необходимость приобретать специальное оборудование, без которого осуществление работ невозможно;
- большая трудоемкость бурения скважины с расширением в основании, особенно на твердых глинистых грунтах или грунтах с каменистыми включениями, и при использовании буров старой конструкции (об этом недостатке в литературе ничего не говорится, но на многочисленных строительных форумах свидетельств этому достаточно много).

Решение об использовании фундамента ТИСЭ обычно принимается в том случае, когда уже решено делать столбчатый фундамент, но расчет показывает, что необходим большой диаметр оснований столбов, гораздо больший, чем можно получить простыми земляными бурами.

#### *Технология монтажа и особенности конструкции*

Строительство любого дома начинается с закладки его основания. Выбор материала, конструкции фундамента становится важнейшей операцией в начале работ. От принятого решения будет зависеть весь ход дальнейшего строительства, качество и долговечность возведенного здания.

Одним из перспективных направлений по монтажу надежного, простого, недорогого основания дома по праву считается технология ТИСЭ. Главное условие при разработке этого способа – дать возможность широкому кругу застройщиков при строительстве собственного дома с наименьшими затратами получить достойный результат, не потеряв при этом в качестве.

В основе технологии лежит идея использования свайного способа возведения конструкции своими руками. Отличием от традиционной методики является то, что в строительстве используется специальный бур, который по достижении заданной глубины способен формировать расширяющийся контур на дне скважины. Данный способ позволяет при бурении формировать нужную конфигурацию скважины, тем самым повышая устойчивость, прочность и надежность установленной в ней сваи.

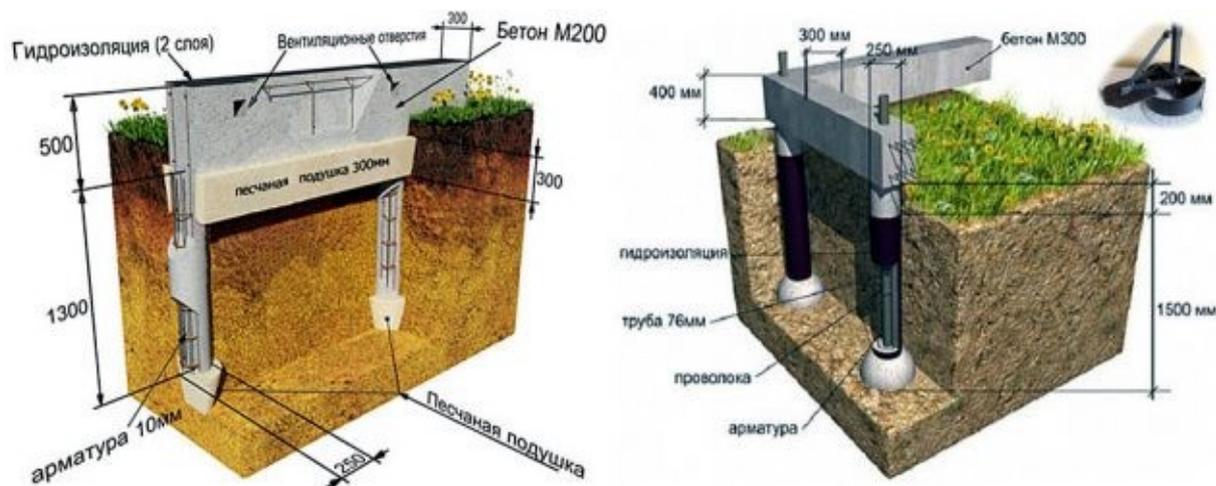


Рис. Конструкция фундамента ТИСЭ  
Оборудование для технологии ТИСЭ

Инструменты для выполнения работ по данной методике можно найти на строительных рынках, в специализированных магазинах и на сетевых площадках. Предлагается два вида буров – ТИСЭ-Ф и ТИСЭ-ФМ, каждый из которых имеет три рабочих диаметра – 200, 250, 300 мм.

Первый вид имеет одну разбуривающую лопасть. Второй, более производительный, – две. Оба вида успешно применяются как для строительства фундамента, так и для некоторых сельхозработ на участке. Чем больше диаметр, тем больший вес выдерживает конструкция.

Свая 200 мм имеет основание 500 мм. Опора – 300–600 мм. Применение данного способа оказывается экономичным. Площадь круга 300 мм равна приблизительно 70700 мм<sup>2</sup>. Если же основание имеет значение 600 мм, та цифра увеличивается до 282800 мм<sup>2</sup>. Практически при удвоении диаметра площадь увеличивается в четыре раза.

#### Пошаговое руководство

Поскольку технология в первую очередь предназначена для широкого круга застройщиков, желающих самостоятельно выполнить эту операцию, следует обратить внимание на порядок осуществления работ и требования к каждому этапу. Главное отличие от обычного способа монтажа фундамента – это конфигурация, которую имеет свая ТИСЭ.

Акцентируя внимание на методике получения нужной ее формы, не стоит забывать и об общестроительных требованиях. Порядок операций выглядит следующим образом:

1. анализ грунта;
2. разметка территории;
3. установка маяков по горизонтали над каждой точкой расположения сваи;
4. бурение скважины на нужную глубину;
5. расширение отверстия в основании;
6. удаление грунта и контроль выполненной операции;
7. установка арматуры;
8. заливка отверстия под сваю бетоном;
9. изготовление фундамента, ростверка.

Технология позволяет устанавливать сваи на любом ландшафте.

Возведение обычного фундамента всегда связано с серьезными земляными работами – выравниванием площадки, удалением растительности. Делать это при использовании технологии ТИСЭ необязательно. При бурении важно соблюдать вертикальное направление. Для контроля положения можно использовать обычный отвес. Чем меньше будет отклонение, тем надежнее получится свая. В рабочее положение лопатка, которая осуществляет расширение, приводится с помощью шнура (троса). Шнековый механизм

грунтоподъемника необходимо периодически очищать, поднимая устройство. Наполняется емкость быстро. Опытным путем рассчитывают время выгрузки породы. При заполненном подъемнике бур не работает. Работа будет выполняться вхолостую.

#### *Сравнительные характеристики сметной стоимости технологии ТИСЭ с другими способами строительства фундамента*

Данный способ успешно применяется на рынке строительных услуг. Многие компании предлагают выполнить работу по этой технологии. Средняя стоимость одного погонного метра фундамента ТИСЭ составляет от 3500 до 5000 руб. с учетом стоимости материала. Сделав эту работу самостоятельно, расходы можно сократить примерно вдвое. Еще большая разница обнаруживается, если делать сравнение с традиционными видами фундамента. Стоимость одного погонного метра капитальной основы, выполненной по обычной технологии, может достигать 10000 руб. и выше. В отдельных случаях затраты могут отличаться существенно, до четырех раз. При ограниченном бюджете свайный фундамент ТИСЭ станет отличной альтернативой традиционным технологиям. Сэкономленные деньги можно пустить на более дорогие, качественные материалы отделки либо сократить общую сметную стоимость объекта. Чувствительное преимущество, на которое нельзя не обратить внимание [1–6].

#### **Список литературы**

1. Режим доступа: <https://m-strana.ru/articles/fundament-tise-tehnologiya-montazha-preimushchestva-i-osobnosti-konstruktsii/>, свободный. – Яз. рус.
2. Режим доступа: <https://svaimania.ru/drenazh/dostoinstva-i-nedostatki-fundamenta-tise.html>, свободный. – Яз. рус.
3. Режим доступа: <https://moi-domostroi.ru/fundament-tise/>, свободный. – Яз. рус.
4. Патент № 2764509 С1 Российская Федерация, МПК E04H 1/00, F03D 9/00. Строительно-экологический комплекс : № 2021117790 : заявл. 16.06.2021 : опубл. 18.01.2022 / Н. В. Купчикова, Р. И. Шаяхмедов, Т. В. Золина ; заявитель Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. – EDN SKZXHS.
5. Проектирование строительных конструкций и оснований с учетом надежности и режимных воздействий / В. С. Федоров, Т. В. Золина, Н. В. Купчикова [и др.]. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2021. – 209 с. – ISBN 978-5-93026-143-1. – EDN PWZTHR.
6. Купчикова, Н. В. Оптимизация в управлении инвестиционно-строительными проектами / Н. В. Купчикова, А. И. Кулакова // Перспективы развития строительного комплекса. – 2018. – № 12. – С. 192–195. – EDN YWBTQL.

УДК 552.52; 691.421

## **ХАРАКТЕРИСТИКА КАМНЕВИДНЫХ ГЛИНИСТЫХ ПОРОД КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КЛИНКЕРНОГО КИРПИЧА**

*А. В. Котляр, Р. А. Яценко, А. Р. Толсторебров  
Донской государственный технический университет  
(г. Ростов-на-Дону, Россия)*

Дана характеристика камневидных глинистых пород – аргиллитоподобных глин, аргиллитов и глинистых сланцев как перспективного сырья для производства клинкерного кирпича, который весьма востребован на современном строительном рынке. Показаны особенности химико-минералогического состава и структуры, которые обуславливают керамические технологические свойства данных пород. Представлены технологические решения, которые позволяют получать стеновой и дорожный клинкерный кирпич при относительно невысоких температурах обжига (1000–1100 °С) по упрощенной технологии.

**Ключевые слова:** *камнеподобное глинистое сырье, аргиллитоподобные глины, аргиллиты, глинистые сланцы, клинкерный кирпич.*

The characteristics of stony clayey rocks – argillite-like clays, mudstones and shales as a promising raw material for the production of clinker bricks, which are in great demand in the modern construction market, are given.

The features of the chemical and mineralogical composition and structure, which determine the ceramic technological properties of these rocks, are shown. Technological solutions are presented that make it possible to obtain wall and road wedge bricks at relatively low firing temperatures (1000–1100 °C) using a simplified technology.

**Keywords:** *stone-like clay raw materials, argillite-like clays, argillite, clay shales, clinker bricks.*

Клинкерный кирпич становится все более популярным в современном строительстве. Условно по назначению он подразделяется на стеновой клинкерный кирпич, выпускаемый по ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камень керамические. Общие технические условия», и дорожный клинкерный кирпич, выпускаемый по ГОСТ 32311-2012 «Кирпич керамический клинкерный для мощения». Интерес к клинкерному кирпичу обусловлен его высокими эксплуатационными свойствами – низким водопоглощением, высокой прочностью и морозостойкостью, привлекательным внешним видом. Традиционным сырьем для производства клинкерного кирпича считаются тугоплавкие спекающиеся каолинит-гидроалюминатные глины, запасы и ресурсы которых в России весьма ограничены и которые в основном используются для производства фарфоровых и фаянсовых изделий [1]. Кроме того, получать клинкерный кирпич из таких глин в большинстве случаев возможно при температурах обжига выше 1100 °C, что также является серьезным сдерживающим фактором увеличения его производства, т. к. печи на существующих в настоящее время кирпичных заводах рассчитаны на температуры обжига до 1100 °C. Поэтому поиск и организация новой сырьевой базы для производства клинкерного кирпича является актуальной, но достаточно сложной и многогранной задачей.

Поисково-исследовательские работы, проводимые учеными и геологами Юга России, позволили выявить и оценить как весьма перспективный новый вид достаточно распространенного сырья для производства стенового и дорожного клинкерного кирпича – камневидные (камнеподобные) глинистые породы (КГП) [2–5]. К камневидным глинистым породам, согласно документу «Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Глинистые породы» (Москва, МПР, 2007 г.), условно относятся аргиллиты, которые образуются в результате эпигенеза глин, которые не размокают в воде и по минеральному составу не отличаются от глин, и глинистые сланцы, которые относятся уже к метаморфическим породам, имеют ярко выраженную сланцеватую текстуру, основными минералами которых являются гидроалюминаты, хлорит, иногда каолинит, а также терригенные минералы – кварц и различные полевые шпаты (рис.).



*а*



*б*

*Рис. Внешний вид аргиллитов (а) и глинистых сланцев (б)*

Если рассматривать группу глинистых пород по степени литифицированности и генезису, ведущие литологи выделяют:

- илы глинистые – изначальный водонасыщенный материал, обладающий свойствами текучести;
- глины – размокающие в воде дисперсные породы, обладающие пластичностью;

- аргиллиты – полутвердые, не размокающие в воде породы, с неявно выраженной сланцеватостью, которые при измельчении обнаруживают признаки пластичности;
- глинистые сланцы – твердые породы, не размокающие в воде, имеющие выраженную сланцеватую текстуру [6–8].

Между этими типами глинистых пород закономерно нет четких границ, и классическая литология уделяет этому мало внимания. В инженерной и нефтяной геологии, в технологии керамики этому уделяется больше внимания, т. к. есть особые признаки и свойства переходных разновидностей КГП, которые определяют выбор конкретных технологических решений при строительстве или использовании их в качестве сырья для производства керамики [9–10]. Так, между глинами и аргиллитами выделяют аргиллитоподобные глины, которые самостоятельно размокают при многократном увлажнении и высушении или при измельчении. Между аргиллитами и глинистыми сланцами можно выделить сланцеватые аргиллиты, т. е. аргиллиты с признаками выраженной сланцеватой текстуры, но которые обнаруживают признаки пластичности [7]. Каждый из этих типов глинистых пород по условиям образования, минералогическому составу, степени гидратированности глинистых минералов, структурным связям и технологическим свойствам, от которых зависит возможность производства тех или иных видов изделий с определенными свойствами и выбор конкретных технологических схем производства, отличаются друг от друга.

По химическому составу камневидные (камнеподобные) глинистые породы не имеют принципиальных различий. Их усредненный химический состав может быть охарактеризован следующим содержанием основным оксидов, представленным в таблице 1. Увеличение содержания кремнезема говорит об увеличении содержания кварца и перехода к алевролитам и запесоченным разновидностям. Увеличение содержания глинозема говорит об увеличении содержания глинистых минералов и в большей мере каолинита. Оксид кальция характеризует присутствие карбонатов, которые в КГП присутствуют в тонкодисперсном состоянии. Оксид калия говорит о количественном содержании слюд и гидрослюд и в некоторой степени о содержании калиевых полевых шпатов. Оксид серы характеризует присутствие сульфидов.

По химическому составу трудно определить керамические свойства сырья [4, 11]. Более-менее можно говорить о огнеупорности породы и температуре спекания. В этом плане минеральный состав является определяющим для керамических технологических свойств, и он является четко характерным для того или иного типа КГП, т. к. условия (давление и температура) для каждого типа КГП являются строго определенными.

Таблица 1

**Усредненный химический состав КГП, % по массе**

ППП	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> общ.	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub> общ.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	TiO <sub>2</sub>	Сорг.
3,0– 14,0	49,0– 68,0	15,0– 28,0	3,0– 7,0	0,5– 12,0	1,0– 3,0	2,5– 4,5	1,0– 2,0	0,5– 1,5	0,1– 0,3	0,2– 1,1	1,0– 2,0

На основе анализа данных литологии, инженерной геологии и полученных технологических свойствах камневидных глинистых пород нами составлена условная схема взаимосвязи между минеральным составом, структурой и технологическими особенностями КГП, представленная в упрощенном виде в таблице 2.

**Взаимосвязь между минеральным составом, структурой  
и технологическими особенностями КГП**

Тип породы	Степень гидратированности	Физическая природа структурных связей	Преобладающая ассоциация глинистых минералов	Группа по пластичности (по ГОСТ 9169-75)	Рекомендуемый способ подготовки сырьевой массы и формования изделий
Аргиллитоподобная глина	Высокая – умеренная	Молекулярные, магнитные	Монтмориллонит, каолинит, гидрослюда, смешанно-слоистые минералы	Умеренно-пластичные	Подготовка – пластический. Формование – экструзионный, мокрый
Аргиллит	Умеренная – малая	Ионные, магнитные, частично атомные, молекулярные	Смешанно-слоистые минералы, гидрослюда, хлорит	Мало–умеренно-пластичные	Подготовка – комбинированный: сухой и пластический. Формование – экструзионный, мокрый, компрессионный
Аргиллит сланцевый	Малая – очень малая	Ионные, атомные	Гидрослюда, хлорит	Малопластичные – непластичные	Подготовка – сухой. Формование – компрессионный, при вводе добавок экструзионный
Глинистый сланец	Очень малая	Атомные, ионные	Хлорит, гидрослюда, слюда	Непластичные	Подготовка – сухой. Формование – компрессионный

Данная схема позволяет предполагать дообжиговые и обжиговые керамические свойства камневидных глинистых пород, а также способ подготовки сырьевой массы и способ формования изделий. Однако при этом надо иметь в виду, что при вводе различных добавок в сырьевую смесь свойства технологические свойства КГП могут быть скорректированы.

**Список литературы**

1. Крайнов, А. В. Минерально-сырьевая база тугоплавких и огнеупорных глин центрально-черноземного района и перспективы ее развития / А. В. Крайнов, Д. А. Дмитриев // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Геология. – 2017. – № 4. – С. 79–85.
2. Котляр, А. В. Особенности аргиллитоподобных глин Юга России как сырья для производства клинкерного кирпича / А. В. Котляр, Б. В. Талпа // Актуальные проблемы наук о Земле : сборник трудов научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием. – Ростов н/Д. : ЮФУ, 2015. – С. 51–53.
3. Котляр, А. В. Камневидные глинистые породы Восточного Донбасса перспективное сырье для производства стеновой керамики / А. В. Котляр, Б. В. Талпа // Актуальные проблемы наук о Земле : сборник трудов научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием. – Ростов н/Д. : ЮФУ, 2015. – С. 49–51.
4. Котляр, А. В. Генезис и общая характеристика аргиллитоподобных глин как сырья для производства клинкерного кирпича / А. В. Котляр // Вестник Тувинского государственного университета. – 2016. – № 3. – С. 14–21.
5. Котляр, В. Д. Аргиллитоподобные глины юга России – перспективное сырье для производства клинкерного кирпича / В. Д. Котляр, А. В. Козлов, А. В. Котляр, Ю. В. Терехина // Научное обозрение. – 2014. – № 7–3. – С. 847–850.
6. Логвиненко, Н. В. Петрография осадочных пород / Н. В. Логвиненко. – М. : Высшая школа, 1984. – 450 с.
7. Фролов, В. Т. Литология. Книга 2 / В. Т. Фролов. – М. : МГУ, 1993. – 432 с.

8. Кузнецов, В. Г. Литология. Осадочные горные породы и их изучение : учебное пособие для вузов / В. Г. Кузнецов. – М. : Недра-Бизнесцентр, 2007. – 511 с.
9. Хмелевцов, А. А. Условия формирования и специфические свойства аргиллитоподобных глин района г. Большой Сочи / А. А. Хмелевцов // Инженерный вестник Дона. – 2010. – № 3. – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru>, свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана. (Дата обращения 22.12.2021).
10. Котляр, А. В. Технологические свойства аргиллитоподобных глин при производстве клинкерного кирпича / А. В. Котляр // Вестник ТГАСУ. – 2016. – № 2 (55). – С. 164–175.
11. Котляр, А. В. Особенности химического состава аргиллитоподобных глин и аргиллитов / А. В. Котляр, Б. В. Талпа, Я. В. Лазарева // Строительные материалы. – 2016. – № 4. – С. 10–13.

УДК 691.32

## СТЕНОВЫЕ ИЗДЕЛИЯ КОМПРЕССИОННОГО ФОРМОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ИЗВЕСТНЯКОВ СЕВЕРА РЕСПУБЛИКИ ЭФИОПИЯ

*Б. К. Гебру, С. Н. Курилова*

*Донской государственный технический университет  
(г. Ростов-на-Дону, Россия)*

Анализируется развитие экономики Республики Эфиопия. Отмечается развитие строительной отрасли и необходимость в различных видах стеновых изделий на севере Эфиопии в г. Мэкэле. Производство стеновых изделий в г. Мэкэле предполагается организовать по технологии компрессионного формования на базе отсевов известняков местных карьеров.

**Ключевые слова:** цемент, известняк, отсев, вода, формование, давление, кирпич, плотность, прочность, водопоглощение, водостойкость.

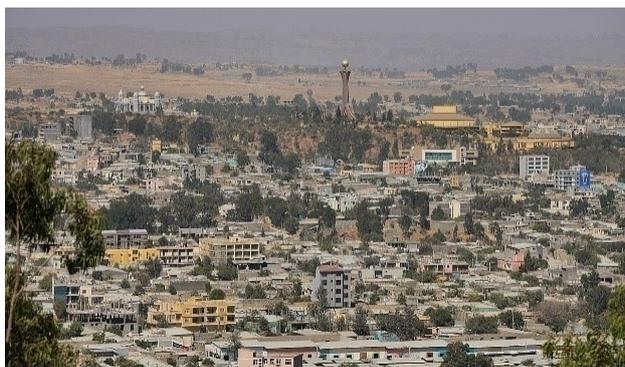
In this article, the economic development of the Republic of Ethiopia is analyzed. The development of the construction industry and the need for various types of wall products in the city of Mekelle, northern Ethiopia are noted as well. The production of wall products in the city of Mekelle is supposed to be organized according to the technology of compression molding on the basis of screenings of limestone from local quarries.

**Keywords:** cement, limestone, screening, water, molding, pressure, brick, density, strength, water absorption, water resistance.

Федеративная Демократическая Республика Эфиопия является развивающейся страной, основой экономики которой является сельское хозяйство. В настоящее время наблюдается рост инвестиций правительства в экономику страны, что способствует развитию строительной отрасли промышленности. Строительство создает предпосылки для развития многих других отраслей экономики, поэтому развитию строительной отрасли уделяется особое внимание.

Особенно актуально развитие строительной отрасли на севере страны в провинции Тыграй, столицей которой является г. Мэкэле, находящийся в 780 км к северу от столицы Эфиопии на Эфиопском нагорье на высоте 2250 м над уровнем моря. Мэкэле – крупный промышленный центр на севере страны (рис. 1а), в котором имеется аэропорт для внутренних и международных авиаперевозок, металлургический и цементный заводы и небольшие предприятия стройиндустрии [1].

С развитием строительства в стране возрастает потребность в стеновых материалах. Для ее удовлетворения актуальным является развитие производства стеновых изделий на основе известняков местных карьеров.



а)

б)

Рис. 1. Виды г. Мэкэле на севере Эфиопии: а) вид на г. Мэкэле; б) известняковый карьер в окрестностях г. Мэкэле

Карьеры в окрестностях г. Мэкэле располагают значительными запасами известняков верхнемелового возраста (рис. 1б). Известняки имеют плотность  $2,67\text{--}2,7\text{ т/м}^3$ , насыпную плотность  $2,50\text{--}2,67\text{ т/м}^3$ , пористость  $1,8\text{--}5,8\%$ , водопоглощение  $0,1\text{--}2,1\%$ , марку по прочности  $700\text{--}1000$ , марку по морозостойкости F 15-25. Перспективным является их использование в виде отсева дробления горных пород для получения безобжигового стенового кирпича.

Безобжиговый стеновой кирпич компрессионного формования получают на основе цемента, воды и отсева дробления горной породы. Зерновой состав отсева характеризуется содержанием зерен размером от 0 до 2,5 мм. Расход цемента невысокий и может быть  $10\text{--}15\%$  от массы сухих компонентов. Расход воды назначается от массы сухой смеси и устанавливается экспериментальным путем. Формование кирпича осуществляется на гидравлическом прессе с двухсторонним приложением усилия. Такой способ называется компрессионным формованием. Давление прессования для промышленных прессов обычно составляет  $15\text{--}20\text{ МПа}$ . Твердение изделий может проходить в естественных условиях до возраста 28 суток и в условиях тепловлажностной обработки за  $10\text{--}12\text{ ч}$  [2].

Для установления пригодности известняков севера Эфиопии для получения безобжигового стенового кирпича компрессионного формования нами были проведены экспериментальные исследования по зависимости свойств прессованного материала от расхода цемента. Расход цемента в составах был назначен 6, 9 и 12 %, а расход воды – 8 %. Давление прессования составляло 20 МПа. Твердение образцов проходило в естественных условиях.

Средняя плотность прессованного материала с увеличением расхода цемента от 6 до 12 % увеличивается от 2240 до 2250  $\text{кг/м}^3$  (рис. 2).

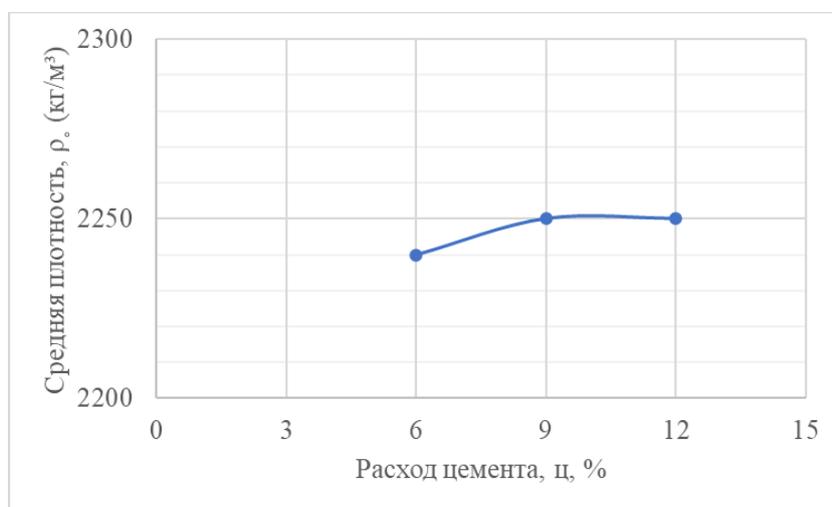


Рис. 2. Зависимость средней плотности от расхода цемента

Увеличение средней плотности объясняется увеличением количества зерен цемента в системе и количества кластеров, состоящих из зерна цемента и зерен отсева [3]. При расходе цемента 9 и 12 % получена одинаковая плотность  $2250 \text{ кг/м}^3$ , что говорит о достижении максимально возможной плотности. Расход цемента более 9 % оказывается нецелесообразным.

Прочность на сжатие прессованного материала с увеличением расхода цемента от 6 до 12 % увеличивается от 14 до 22 МПа (рис. 3).

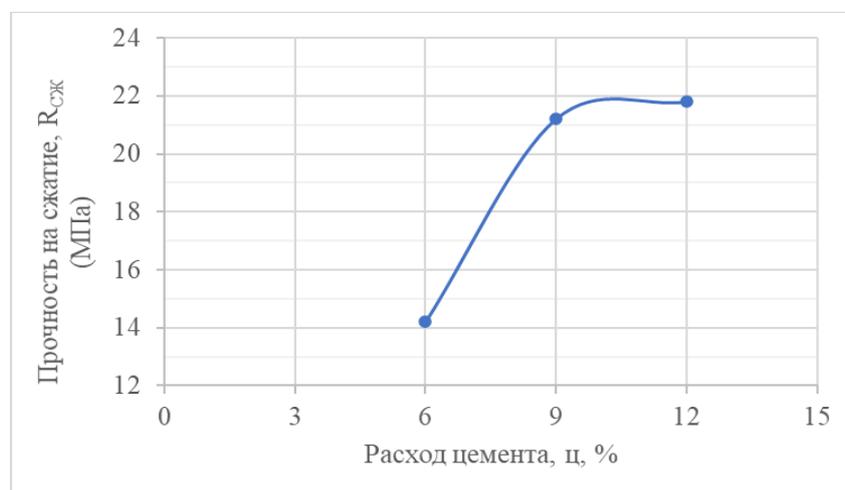


Рис. 3. Зависимость прочности на сжатие от расхода цемента

Величина прочности на сжатие от 14 до 22 МПа достаточна для стенового кирпича, что подтверждает пригодность известняков севера Эфиопии для получения безобжигового стенового кирпича компрессионного формования. При увеличении расхода цемента от 6 до 9 % наблюдается наиболее интенсивный рост прочности на сжатие, а при расходе цемента от 9 до 12 % – менее интенсивный прирост прочности. Снижение прироста прочности на сжатие при расходе цемента 9 % можно объяснить тем, что при расходе цемента 9 и 12 % наблюдается одинаковая плотность прессованного материала. Тем не менее увеличение расхода цемента от 9 до 12 %, хотя и незначительно, ведет к увеличению прочности на сжатие, что объясняется большим количеством химических реакций между цементом и водой с образованием большего количества гидратных соединений, упрочняющих прессованный материал [3]. Расход цемента более 9 % нецелесообразен, т. к. не приводит к повышению плотности и существенному повышению прочности прессованного материала [4–6].

Водопоглощение по массе прессованного материала (рис. 4) с увеличением расхода цемента от 6 до 9 % увеличивается от 8,9 до 9,1 %, а с увеличением расхода цемента от 9 до 12 % снижается от 9,1 до 8,3 %.

Расхождение между значениями водопоглощения по массе при всех расходах цемента незначительно. Водопоглощение во всех случаях не менее 6 %, что удовлетворяет нормативным требованиям для стенового кирпича.

Коэффициент размягчения прессованного материала (рис. 5) с увеличением расхода цемента от 6 до 9 % снижается от 0,89 до 0,84, а при увеличении расхода цемента от 9 до 12 % увеличивается от 0,84 до 0,9.

Снижение коэффициента размягчения при увеличении расхода цемента от 6 до 9 % объясняется повышением водопоглощения по массе, а увеличение коэффициента размягчения при увеличении расхода цемента от 9 до 12 % объясняется снижением водопоглощения по массе. Во всех случаях получен коэффициент размягчения не менее 0,8, что удовлетворяет нормативным требованиям для строительных материалов и говорит о водостойкости прессованного материала.

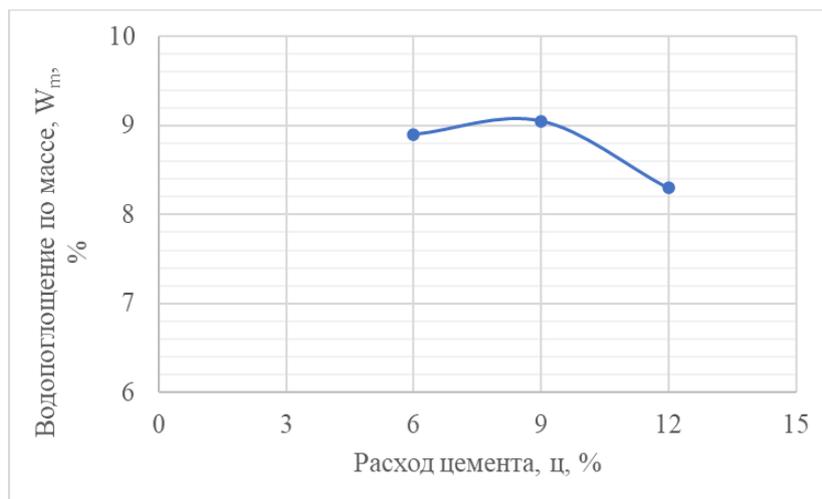


Рис. 4. Зависимость водопоглощения по массе от расхода цемента

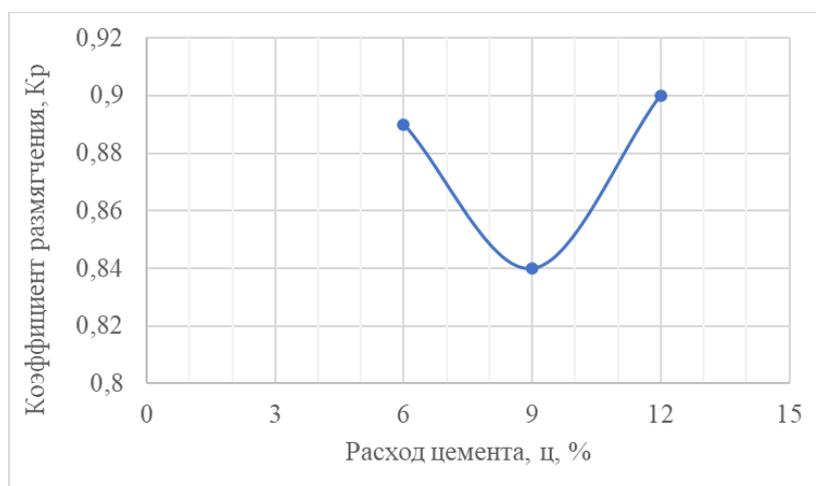


Рис. 5. Зависимость коэффициента размягчения от расхода цемента

Результаты эксперимента подтверждают возможность получения на основе известняков севера Республики Эфиопия без обжигового стенового кирпича компрессионного формования со средней плотностью  $2250 \text{ кг/м}^3$ , маркой по прочности 100–150, водопоглощением не менее 6 % и коэффициентом размягчения не менее 0,8. Кирпич на основе известняков найдет широкое применение в строительной отрасли на севере Эфиопии.

#### Список литературы

1. Официальный сайт ООО «НПР «Канон». – Режим доступа: <http://www.presscanon.com/>, свободный. – Яз. рус. (Дата обращения 20.01.2021).
2. Гебру, Б. К. Особенности получения безобжиговых изделий компрессионного формования для гражданского строительства / Б. К. Гебру, С. Н. Курилова, И. В. Мальцева // Актуальные проблемы науки и техники. – Ростов н/Д., 2021. – С. 878–879.
3. Котляр, В. Д. Структурообразование и свойства прессованных цементно-минеральных композитов с добавкой пористого низко модульного компонента / В. Д. Котляр, С. Н. Курилова. – Ростов н/Д. : РГСУ, 2014. – 214 с.
4. Купчикова, Н. В. Оптимизация в управлении инвестиционно-строительными проектами / Н. В. Купчикова, А. И. Кулакова // Перспективы развития строительного комплекса. – 2018. – № 12. – С. 192–195. – EDN YWBTQL.
5. Патент № 2764509 С1 Российская Федерация, МПК E04H 1/00, F03D 9/00. Строительно-экологический комплекс : № 2021117790 : заявл. 16.06.2021 : опубл. 18.01.2022 / Н. В. Купчикова, Р. И. Шаяхмедов, Т. В. Золина ; заявитель Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. – EDN SKZXHS.

6. Проектирование строительных конструкций и оснований с учетом надежности и режимных воздействий / В. С. Федоров, Т. В. Золина, Н. В. Купчикова [и др.]. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2021. – 209 с. – ISBN 978-5-93026-143-1. – EDN PWZTHR.

УДК 69.04

## ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ФИБРОЦЕМЕНТНЫХ ПАНЕЛЕЙ

*Е. Е. Кукарина, Л. Х. Хабибова*

*Академия строительства и архитектуры*

*Самарского государственного технического университета*

*(г. Самара, Россия)*

Фиброцементные панели получили широкое распространение в промышленном и гражданском строительстве. В статье рассмотрен состав, производство, преимущества и недостатки данного вида панелей.

**Ключевые слова:** фиброцементные панели, волокна.

Fiber cement panels are widely used in industrial and civil construction. The article discusses the composition, production, advantages and disadvantages of this type of panels.

**Keywords:** fiber cement panels, fibers.

Фиброцементные панели – это искусственный композиционный строительный материал, получаемый в результате затвердевания смеси, состоящей из армирующих волокон, цемента, песка и воды. Основным компонентом выступает цемент, также в состав входит целлюлоза.

Главным нормативным документом, регламентирующим основные технические характеристики панелей из фиброцемента, является ГОСТ 8747-88. Все выпускаемые модификации должны соответствовать требованиям этого документа.

Таблица

**Характеристики панелей**

Параметр	Показатель
Стойкость к интенсивному воздействию климата	90 циклов
Светостойкость	невосприимчивость
Морозостойкость	90 % прочности после 150 циклов
Вес	22–26 циклов
Размер	Длина – 1,2–3,6 м; ширина – 0,45–1,5 м; толщина – до 0,6–3,5 см

Армирующие волокна также могут изготавливаться из таких материалов, как:

- акрил;
- полипропилен;
- базальт;
- нейлон;
- полиамид;
- полиэфир.

Для изготовления фиброцементных панелей применяется сухая смесь, которая содержит 80 % цемента, на долю остальных компонентов приходится 20 %. Такое соотношение обеспечивает высокую прочность и длительный срок службы материала.

Технологический процесс производства облицовочного материала включает в себя несколько этапов.

На первом этапе входящую в состав плит целлюлозу делят на отдельные волокна, тщательно очищают и отправляют на хранение в специальную емкость. После чего очищенные волокна поступают в бункер, где происходит смешивание с остальными компонентами. В специальном барабане все необходимые ингредиенты (песок, цемент, волокна целлюлозы и другие добавки) тщательно перемешиваются. В полученную сухую смесь добавляют строго определенное количество воды и вымешивают до получения требуемой консистенции и однородности смеси. Полученную таким образом смесь спрессовывают в специальных формах, устраняя излишки влаги, – уплотняется структура материала и обеспечивается требуемая фактура.

На следующем этапе, после окончательного затвердевания панелей при температуре 170–180 °С, в автоклавной камере происходит обработка полученных полуфабрикатов. Помимо высокой температуры, листы обрабатываются насыщенным паром под высоким давлением. При воздействии насыщенного пара обеспечивается образование гидросиликата кальция. Наличие этого элемента в структуре плит существенно увеличивает их прочность и долговечность.

Последним этапом технологического процесса производится нанесение гидрофобных, декоративных и защитных покрытий, которые снижают влагопоглощение, повышают устойчивость к атмосферным воздействиям и перепаду температур.

#### *Преимущества и недостатки фиброцементных панелей*

Фиброцементные панели получили широкое распространение в промышленном и гражданском строительстве. Они имеют ряд преимуществ:

- защищают стены от атмосферных воздействий и перепадов температур;
- облицовка панелями может производиться в любое время года, что обуславливается механическим способом монтажа;
- их применение полностью соответствует требованиям пожарной безопасности;
- использование натуральных материалов позволяет исключить появление аллергических реакций и других вредных воздействий на организм человека;
- высокая механическая прочность материала и его инертность к агрессивным химическим соединениям обеспечивают продолжительный срок службы (среднее время эксплуатации составляет от 40 до 50 лет);
- антисептические свойства материала препятствуют активному развитию грибковых колоний и другой микрофлоры;
- возможность имитации любого природного материала и широкая гамма расцветок позволяют воплотить в жизнь любую архитектурную концепцию.

Фиброцементные панели обладают также и рядом недостатков:

- материал имеет довольно высокий показатель влагопоглощения, во влажном климате он может достигать 10 %, но на прочностных характеристиках это не отражается;
- добиться высокого качества распила с помощью ножовки не удастся.

Оценивая указанные недостатки, можно сказать, что они вряд ли смогут ограничить область использования фиброцементной облицовки.

#### *Монтаж – правила укладки и последовательность действий*

Монтаж фиброцементных плит делается на предварительно подготовленный каркас.

Этапы монтажа начинаются с подготовительных работ, в ходе которых сначала выявляются все неровности стен здания. Затем очищается фасад, снимаются наличники с окон, удаляются лишние детали, прикрепленные к стенам.

После очистки стен следуют этапы:

- гидроизоляция (мембранная пленка или полиэтилен);
- установка крепежных элементов для теплоизоляции;
- установка теплоизоляции. Если утеплитель двухслойный, то обеспечивается перекрытие швов;

- гидроизоляция (второй слой);
- установка дополнительных перегородок, усиливающих конструкцию, около окон и дверей [1–5].

#### Список литературы

1. Наназшвили, И. Х. Строительные материалы из древесно-цементной композиции / И. Х. Наназшвили. – Л. : Стройиздат, 1990.
2. Сидоренко, Ю. Н. Конструкционные и функциональные волокнистые композиционные материалы : учебное пособие / Ю. Н. Сидоренко. – Томск, 2006.
3. Купчикова, Н. В. Оптимизация в управлении инвестиционно-строительными проектами / Н. В. Купчикова, А. И. Кулакова // Перспективы развития строительного комплекса. – 2018. – № 12. – С. 192–195. – EDN YWBTQL.
4. Патент № 2764509 С1 Российская Федерация, МПК E04H 1/00, F03D 9/00. Строительно-экологический комплекс : № 2021117790 : заявл. 16.06.2021 : опубл. 18.01.2022 / Н. В. Купчикова, Р. И. Шаяхмедов, Т. В. Золина ; заявитель Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. – EDN SKZXHS.
5. Проектирование строительных конструкций и оснований с учетом надежности и режимных воздействий / В. С. Федоров, Т. В. Золина, Н. В. Купчикова [и др.]. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2021. – 209 с. – ISBN 978-5-93026-143-1. – EDN PWZTHR.

УДК 666.9:691.51/55

## ВЛИЯНИЕ ВИДА ВЯЖУЩЕГО НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖАРСТОЙКИХ БЕТОНОВ

*Д. А. Качаева<sup>1</sup>, Е. Е. Кукарина<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> Академия строительства и архитектуры*

*Самарского государственного технического университета*

*(г. Самара, Россия),*

*<sup>2</sup> Саранский строительный техникум*

*(г. Саранск, Россия)*

Необходимым условием научно-технического прогресса в строительстве является создание и широкое применение новых строительных материалов и изделий. Среди них большое значение имеют жаростойкие бетоны, применяющиеся при строительстве и футеровке тепловых агрегатов. Использование таких бетонов позволит избежать недостатков штучных керамических огнеупоров. Свойства данных бетонов в основном зависят от свойств исходных материалов, химического взаимодействия между ними, granulometрии заполнителей, метода укладки бетонной смеси. Выбор вида вяжущего в каждом конкретном случае определяется условиями эксплуатации бетона, а также технологией изготовления, дефицитностью материала.

**Ключевые слова:** жаростойкие бетоны, вяжущие, дисперсная система, прочность, огнеупорность, ортофосфорная кислота, гидравлические вяжущие, портландцемент.

A necessary condition for scientific and technological progress in construction is the creation and widespread use of new building materials and products. Among them, heat-resistant concretes used in the construction and lining of thermal units are of great importance. The use of such concretes will avoid the disadvantages of piece ceramic refractories. The properties of these concretes mainly depend on the properties of the starting materials, the chemical effect between them, the granulometry of the aggregates, the method of laying the concrete mixture. The choice of the type of binder in each case is determined by the operating conditions of concrete, as well as the manufacturing technology, the scarcity of material.

**Keywords:** heat-resistant concrete, binders, dispersed system, strength, fire resistance, orthophosphoric acid, hydraulic binders, Portland cement.

В настоящий момент вопросам повышения характеристик жаростойких композиций уделяется много внимания в российских и зарубежных исследованиях.

Оценивая накопленный опыт, можно предположить, что изучение влияния различных видов вяжущих и перспективы применения модифицирующих добавок способствуют развитию новых видов жаростойких материалов.

Жаростойкие бетоны являются основополагающими и экономически эффективными материалами, предназначенными для строительных и промышленных конструкций. Способность сохранять физико-механические характеристики под воздействием высоких температур является их отличительной особенностью. Свойства сырьевых компонентов (вяжущее + заполнитель) во многом определяют огнеупорность готового состава и технологию производства.

Жаростойкое вяжущее является системой, состоящей из огнеупорной неорганической или органической составляющей в соединении с химической связкой, что и обеспечивает формирование износоустойчивых структур под воздействием повышенной температуры. основополагающим показателем является температура деформации материала под нагрузкой 0,2 МПа [1], определяющая предел допустимой температуры применения жаростойких бетонов, эксплуатируемых при температуре, превышающей 900 °С.

Вяжущие вещества весьма разнообразны по своему химическому составу. Классификация вяжущих веществ непрерывно пополняется новыми видами, модифицированными различными добавками. Многообразие вяжущих веществ создало определенные трудности в их изучении, применении и классификации. [2] По химическому составу вяжущие в зависимости от их основного свойства – твердеть и длительное время противостоять воздействию – можно разделить на основные группы (табл. 1).

Общепринятая классификация вяжущих веществ по областям применения не лишена ряда недостатков, в частности в ней не учитываются физико-химические процессы, происходящие как при их получении, так и твердении. Кроме этого, общепринятая классификация рассматривает только хорошо известные вяжущие и не включает вяжущие, полученные в последние годы. В классификации А. И. Хлыстова существует четыре вида жаростойких вяжущих [5]: гидравлические, воздушные, химические и органические.

В классификации А. А. Пащенко [3] все вяжущие вещества разделены по принципу твердения на группы, представленные в таблице 3.

Требуемые значения свойств жаростойкого бетона во многом определяются свойствами вяжущего вещества.

Таблица 1

### Классификация вяжущих веществ по химическому составу

Вяжущие вещества		
Неорганические (минеральные):		Органические («связующее»):
<ul style="list-style-type: none"> <li>• известь;</li> <li>• цементы;</li> <li>• гипсовые вяжущие;</li> <li>• магнезиальные вяжущие;</li> <li>• жидкое стекло</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• битумы;</li> <li>• дегти;</li> <li>• смолы;</li> <li>• полимеры</li> </ul>
Неорганические вяжущие вещества		
<p>1. Гидравлические вяжущие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• портландцемент и его разновидности;</li> <li>• глиноземистый цемент;</li> <li>• специальные цементы;</li> <li>• пуццолановые цементы и его разновидности;</li> <li>• роман-цемент;</li> <li>• шлакопортландцемент;</li> <li>• известковые.</li> </ul> <p>Способность затвердевать, сохранять и увеличивать прочностные характеристики в воздушной и водной среде</p>	<p>2. Воздушные вяжущие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• негашеная молотая, гидратная известь;</li> <li>• каустический магнезит, каустический доломит (магнезиальные);</li> <li>• низкообжиговые: строительный, формовочный, высокопрочный гипс;</li> <li>• высокообжиговые: ангидритовое вяжущее, эстрихгипс;</li> <li>• растворимое стекло.</li> </ul> <p>Способность затвердевать и длительно сохранять прочностные характеристики в воздушной среде</p>	<p>3. Вяжущие автоклавного твердения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• бесклинкерные: известково-кремнеземистый, нефелиновый, известково-шлаковый, известково-золистый цемент;</li> <li>• вяжущие на основе малоактивных шлаков и зол;</li> <li>• твердение при гидротермальной обработке при <math>t = 200\text{ }^{\circ}\text{C}</math></li> </ul>

## Вязущие вещества и особенности их применения

Вязущие вещества	Особенности применения
<p>Органические Дисперсная фаза Соединения органического происхождения Дисперсная среда Огнеупорные порошки</p>	<p>1. Процесс коксования происходит при нагревание препарированной смолы. 2. Процесс твердения начинается в температурном диапазоне 350–450 °С</p>
<p>Гидравлические Дисперсная фаза разновидности портландцемента Дисперсная среда Н<sub>2</sub>O, растворы щелочей</p>	<p>1. Основным недостатком является резкое снижение прочности в критических областях температур. 2. Добавки (шамот, хромит, доменный шлак, пенза, туф, керамзит) снижают усадку бетона. 3. Добавки (тонкодисперсного кремнезема, алюминатных цементов, отходов асбестодобывающей промышленности) позволяют стабилизировать материал при нормальных температурах и повысить его прочностные характеристики при нагревании. 4. При использовании добавки тонкодисперсного кремнезема температура применения достигает 1300 °С. На основе глиноземистого цемента с шамотным наполнителем температура применения достигает 1400 °С (без использования тонкомолотых добавок). 5. Использование шлакопортландцемента может привести к разрушению цементного камня из-за количества свободного оксида. Добавка гранулированного доменного шлака уже содержится в шлакопортландцементе, что предоставляет возможность использовать его при температурах, не превышающих 800 °С. 6. При вводе тонкодисперсных добавок в глиноземистое вяжущее (оксид магния) для повышения огнеупорности. Недостатком является большая тепловыделение</p>
<p>Воздушные Дисперсная фаза Огнеупорные порошкообразные наполнители Дисперсная среда Щелочные силикаты, в составе которых содержатся зола кремниевой кислоты</p>	<p>1. После дегидратации остаточная прочность уменьшается и варьируется в пределах 27–50 % от начальной. 2. Силикатные вяжущие на основе жидкого стекла применяются в композиции с отвердителями, в качестве которых может выступать кремнефтористый натрий, силикаты кальция. 3. При твердении жидкого стекла с добавками-отвердителями происходят химические процессы с выделением Si(OH)<sub>4</sub>, так и коллоидного с образованием высокомолекулярных щелочных силикатов [6]. 4. Добавки (шамот, магнезит, высокоглиноземистый и периклазовый огнеупоры) температура применения достигает 1000–1600 °С. 5. Распространенным воздушным вяжущим является периклазовый цемент, использование солей ускоряет его твердения. Образование игольчатых соединений на поверхности зерен периклаза увеличивают прочность материала в 3–4 раза по сравнению с бетонами, приготовленными с добавлением одной воды. Синтез жидкого стекла и кремнезема SiO<sub>2</sub> или силикатов разных видов при воздействии высоких температур позволяет открыть широкий спектр возможностей для изготовления материалов с высокими термомеханическими показателями. 6. Термостойкие наполнители (кордиерит и карборунд [7]) применяются для повышения термической стойкости в составах жаростойких бетонов. 7. Оптимальным объемом силиката натрия в смеси можно считать 8–18 %. Понижение плотности жидкостекляной композиции оказывает положительное влияние на сроки схватывания и твердения всего материала. Бетоны на жидком стекле отличаются химической стойкостью и применяются на предприятиях нефтехимической промышленности и производства различных металлов</p>
<p>Химические Дисперсная фаза Огнеупорные тонкомолотые наполнители Дисперсная среда Ортофосфорная кислота или водные растворы фосфатов</p>	<p>1. К химическим вяжущим относится силикат глыба, которая должна иметь в своем составе не менее 22–28 % Na<sub>2</sub>O 70–76 % SiO<sub>2</sub>. 2. Данный материал имеет высокую адгезионную способность в процессе формирования связующей композиции, с целью сохранения этого параметра при воздействии высокой температуры вводится тонкодисперсный огнеупорный компонент в пределах 70–80 %. Омоноличивание дисперсной системы определяет вяжущие свойства композиции [8]. 3. Н<sub>3</sub>РO<sub>4</sub> при нагревании преобразуется в Н<sub>4</sub>Р<sub>2</sub>О<sub>7</sub>, затем НРO<sub>3</sub>, которая при температуре более 350 °С переходит в фосфорный ангидрит. 4. Твердение алюмофосфатных, алюмохромофосфатных, магнийфосфатных вяжущих происходит при 350–500 °С за счет взаимодействия фосфатов с огнеупорными наполнителями, при нагревании до 1200 °С образуются оксиды алюминия, хрома, магния с высокими огнеупорными показателями [9]</p>

## Классификация вяжущих веществ по принципу твердения (по А. А. Пашенко)

Гидратационные		Полимеризационные			Коагуляционные	
Воздушные	Гидравлические	Неорганические	Органические	Элементоорганические	Неорганические	Органические
Гипсовые, магниевые, воздушная известь	Гидравлическая известь, романцемент, портландцемент, пуццолановые цементы, шлаковые цементы, глиноземистые цементы, расширяющиеся цементы, автоклавные вяжущие	Растворимое стекло и вяжущие на его основе, серный цемент, фосфатные связующие	Фурановые, эпоксидные, полиэфирные, фенолформальдегидные полиакриловые	Кремнийорганические смолы, глет глицириновые цементы, гидролизаты этилсиликата	Глина	Битумдеготьпесок

Применение любого вида из представленных в составах жаростойких бетонов имеет свои преимущества и недостатки, которые возможно избежать с помощью введения в составы модифицирующих компонентов.

Для создания более качественных материалов по прочностным показателям распространено применение ПАВ 2 группы [4]. Данные добавки пластифицируют бетонную смесь, оказывают влияние на основные свойства и структуру вяжущего.

## Добавки и их влияние на бетонную смесь

Воздухововлекающие добавки	Гидрофилизующие добавки	Гидрофобизующие добавки
Натриевые мыла смоляных кислот	Лигносульфонат технический	Высшие синтетические жирные кислоты, нафтенновые кислоты, водорастворимые нафтенаты
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Снижение внутреннего трения смеси.</li> <li>2. Структурная вязкость.</li> <li>3. Повышение пластичности.</li> <li>4. Повышение удобоукладываемости.</li> <li>5. Препятствие расслаивания бетонной смеси</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Улучшение взаимодействия с водной составляющей.</li> <li>2. Повышение пластичности</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличение хранения.</li> <li>2. Улучшение перемещения частиц заполнителя.</li> <li>3. Снижение гидроскопичности.</li> <li>4. Снижается количество водной составляющей</li> </ol>

В данной статье изложены наиболее распространенные классификации вяжущих веществ, а также особенности их применения и существующие добавки для модификации жаростойких вяжущих. Приведено влияние на прочностные характеристики жаростойкого бетона.

Актуальным является дальнейшее расширение номенклатуры специальных видов вяжущих, а в перспективе и создание органоминеральных вяжущих систем, способных стать базой для получения новых композиционных материалов с самым разнообразным набором эксплуатационных свойств.

### Список литературы

1. Хлыстов, А. И. Жаростойкие композиции на основе отходов предприятий керамической промышленности / А. И. Хлыстов, Д. И. Исаев, Д. А. Подгорная // Градостроительство и архитектура. – 2018. – Т. 8. – № 4. – С. 56–60. – DOI: 10.17673/Vestnik.2018.04.10.
2. Волженский, А. В. Минеральные вяжущие вещества : учебник для вузов / А. В. Волженский. – М. : Стройиздат, 1986. – 464 с.
3. Пашенко, А. А. Вяжущие материалы / А. А. Пашенко, В. П. Сербин, Е. А. Старчевская. – Киев : Вища школа, 1985. – 440 с.
4. Волженский, А. В. Минеральные вяжущие вещества: технология и свойства : учебник для вузов / А. В. Волженский, Ю. С. Буров, В. С. Колокольников. – М. : Стройиздат, 1979. – 476 с.
5. Хлыстов, А. И. Жаростойкие бетоны на основе отходов промышленности Самарской области : монография / А. И. Хлыстов. – Самара : Архитектурно-строительный институт Самарского государственного технического университета, 2017. – 171 с.
6. Хлыстов, А. И. Повышение эффективности и улучшение качества огнеупорных футеровочных материалов / А. И. Хлыстов. – Самара : СамГАСА, 2004. – 134 с.
7. Хлыстов, А. И. Жаростойкие бетоны на основе гидравлических цементов повышенной долговечности / А. И. Хлыстов, А. В. Власов // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре : материалы 71-й Всероссийской научно-технической конференции по итогам НИР 2013 г. – Самара : СГАСУ, 2014. – С. 590–593.

УДК 693.547.64, 69.057.512

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БЕТОНИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЖАРКОГО КЛИМАТА

*В. Ю. Алпатов, Д. А. Едуков*

*Самарский государственный технический университет  
(г. Самара, Россия)*

Рассматриваются современные технологии бетонирования в условиях сухого и жаркого климата, приводятся их достоинства и недостатки. Предлагается технологическая схема, включающая систему охлаждения опалубок со встроенными каналами, объединенными в замкнутый гидравлический контур. Данная усовершенствованная технологическая схема бетонирования позволит поддерживать требуемые качества монолитного железобетона вне зависимости от температуры окружающего воздуха и интенсивности солнечного излучения.

**Ключевые слова:** опалубка, система охлаждения, чиллер, технология бетонирования, жаркий климат, холодоноситель, трубопровод.

The article discusses modern technologies for concreting in a dry and hot climate, their advantages and disadvantages are given. A technological scheme is proposed that includes a formwork cooling system with built-in channels combined into a closed hydraulic circuit. This improved technological scheme of concreting will allow maintaining the required quality of monolithic reinforced concrete, regardless of the ambient temperature and the intensity of solar radiation.

**Keywords:** formwork, cooling system, chiller, concreting technology, hot climate, coolant, pipeline.

В настоящее время глобальное потепление значительным образом влияет на изменение климата на нашей планете [1, 2]. Это приводит к резким перепадам температур, особенно в летний период времени. В условиях среднего Поволжья летом 2021 г. в тени наблюдалась температура около 40 °С, что является абсолютным максимумом за последние 50 лет [3].

Данное повышение летней температуры не лучшим образом сказывается на соблюдении технологии строительства зданий и сооружений из монолитного железобетона. Ряд отечественных и зарубежных исследователей отмечают, что в условиях сухого жаркого климата при температуре воздуха от 35 до 45 °С, низкой влажности, интенсивной солнечной радиации и усиленных ветрах наблюдается обезвоживание и термическое растрескивание бетона,

а в некоторых случаях даже прекращаются процессы гидратации. В конечном итоге обезвоживание бетона может привести к ухудшению поровой структуры и снижению прочности бетона до 50 % [4, с. 102; 5, 6].

Существующие способы, направленные на повышение качества бетонных работ в условиях сухого жаркого климата, можно разделить на три группы (табл.).

Первая группа основана на проведении подготовительных работ: снижении температуры заполнителей и основной части контактируемой поверхности, а также использовании поверхностно-активных веществ для снижения обезвоживания [4, с. 102].

Вторая группа направлена на уменьшение температуры бетона при наборе прочности и характерна при бетонировании массивных конструкций.

Третья группа позволяет выполнить соблюдение температурного и влажностного режима в процессе ухода за бетоном [4, с. 103].

Следует отметить применимость вышеуказанных способов для различных видов фундаментов. Например, в случае бетонирования стен и перекрытий многоквартирного жилого дома способ второй группы невозможно реализовать без видимой потери прочностных характеристик каркаса ввиду малой толщины конструкции.

Таблица

**Анализ существующих способов, применяемых при бетонировании  
в условиях сухого жаркого климата**

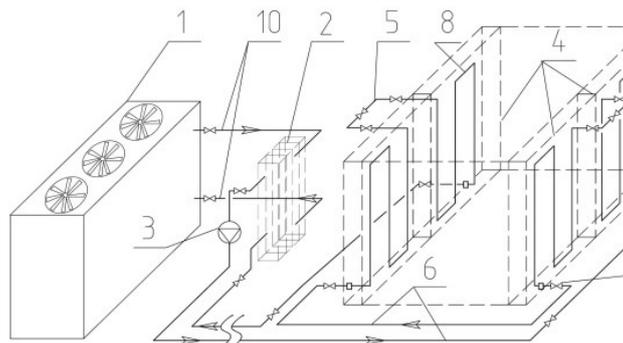
Наименование	Достоинства	Недостатки	Примечание
<b>1. Уменьшение температуры и обезвоживания бетонной смеси перед ее укладкой в опалубку</b>			
Добавление поверхностно-активных добавок (ПАВ)	Доступность и малая трудоемкость реализации способа	Возможное снижение адгезии бетона к арматурной стали из-за наличия в объеме ПАВ. Повышенные затраты на приобретение ПАВ	
Смачивание охлажденной водой заполнителей	Малая трудоемкость реализации способа	Требуется наличие охлажденной воды	
Добавление льда	Снижение температуры бетонной смеси перед укладкой в опалубку	Возможность нарушения процесса гидратации, снижение прочности и долговечности бетона. Требуется наличие ледогенератора или низкотемпературного искусственного источника холодоснабжения. Кратковременный период действия из-за плавления льда	Возможность добавления до 50 % льда в массу воды [1]
Обдув заполнителей холодным воздухом при подаче в смеситель	Снижение температуры бетонной смеси при смешивании	Кратковременный период действия из-за увеличения температуры в процессе дальнейшей транспортировки. Требуется наличие искусственного источника холодоснабжения с вентиляционной установкой	
Смачивание охлажденной водой арматуры	Снижение температуры арматуры перед контактом с бетонной смесью	Кратковременный период действия, требуется отвод воды и наличие охлажденной воды	

Продолжение таблицы

Смачивание охлажденной водой опалубки	Снижение температуры поверхности опалубки перед контактом с бетонной смесью	Кратковременный период действия, требуется отвод воды и наличие охлажденной воды	
<b>2. Снижение температуры бетонной смеси в процессе ее выдерживания в опалубке</b>			
Охлаждение с помощью встроенных в объем бетона трубопроводов	Снижение температуры бетона в процессе твердения, возможность контроля температуры бетона в объеме	Невозможность и нецелесообразность применения при бетонировании стен и перекрытий гражданских зданий. Повышенные расходы на монтаж трубопроводов и оборудование гидравлического контура	Применяется при бетонировании и массивных фундаментов
<b>3. Уменьшение обезвоживания бетона в процессе твердения</b>			
Смачивание поверхности в процессе ухода за бетоном	Снижение температуры поверхности в процессе ухода за бетоном. Предотвращение шелушения наружного слоя бетона	Относительно слабое влияние на температуру бетона в объеме. Продолжительность процесса увлажнения доходит до 28 суток	
Установка паронепроницаемого покрытия над поверхностью бетонирования	Уменьшение конвективного теплообмена. Уменьшение обезвоживания и шелушения наружного слоя бетона	Слабое влияние на температуру бетона в объеме. Сложность монтажа при бетонировании перекрытий в начальный период без требуемой прочности бетона. Увеличение трудоемкости работ и зависимость от времени распалубливания	Создание укрытия из пленки и стальных труб
Укрытие поверхности паропроницаемым материалом	Снижение конвективного теплообмена. Предотвращение обезвоживания и шелушения наружного слоя бетона. Легкость реализации способа	Относительно слабое влияние на температуру бетона в объеме. Увеличение отходов при выполнении работ. Возможный унос материала с поверхности бетона с последующим загрязнением окружающей среды. Необходимость балластировки и закрепления к основанию	Применение мешковины, рогожки, брезента

На основе анализа таблицы можно сделать вывод о том, что выполнение мероприятий первой группы перед укладкой бетонной смеси в блок будет являться основным методом сохранения условий бетонирования только в начальной стадии. Способ второй группы, направлен на контроль температуры в процессе выдержки бетона, но не является универсальным для разных видов фундаментов и стен. Без объединения способов первой и второй групп температура бетона в жарком климате будет повышаться. Таким образом, актуальным будет разработка технологии, позволяющей в условиях современного строительства многоквартирных жилых домов, решить проблему бетонирования в условиях жаркого и сухого климата в процессе набора прочности бетона.

Для улучшения существующей технологии бетонирования в условиях сухого и жаркого климата предлагается использование системы охлаждения и опалубок со встроенными каналами, соединение которых будет образовывать замкнутый гидравлический контур с охлажденной водой (рис.).



*Рис. Принципиальная схема работы системы охлаждения опалубок со встроенными каналами для охлаждающей жидкости: 1 – чиллер (охладитель жидкости) с конденсатором воздушного охлаждения и встроенным гидромодулем; 2 – теплообменник гидравлического контура опалубки; 3 – циркуляционный насос; 4 – опалубка с каналами для охлаждающей жидкости; 5 – гибкий трубопровод-перемычка, для соединения контуров опалубки; 6 – циркуляционный трубопровод контура охлаждения опалубки; 7 – отключающее устройство; 8 – встроенный канал опалубки; 9 – разъемное соединение для подключения к трубопроводу; 10 – циркуляционный трубопровод контура чиллер – теплообменник*

Технологический процесс осуществляется следующим образом: после укладки бетонной смеси в блок производится соединение элементов гидравлического контура. Он состоит из циркуляционных трубопроводов 6, перемычек 5 перед каждой опалубкой с отключающими устройствами 7, опалубок 4 со встроенными каналами 8 и разъемными соединениями 9. В качестве холодоносителя контура опалубок может использоваться вода с температурой +7...+12 °С. Гидравлическая система опалубок однетрубная: вода поступает последовательно из одной в другую опалубку, а затем направляется в теплообменник 2. Требуемый напор и расход поддерживается и регулируется гидравлическим насосом 3.

После подключения гидравлического контура охлаждения опалубок включается чиллер 1 (охладитель жидкости) с конденсатором воздушного охлаждения, который представляет собой холодильную установку на базе компрессоров винтового или спирального типа со встроенным гидравлическим модулем [7, с. 183]. Чиллер 1 обеспечивает циркуляцию по трубопроводам 10 и охлаждение промежуточного холодоносителя, подаваемого в пластинчатый теплообменник 2. В качестве промежуточного теплоносителя необходимо использовать смесь воды и пропиленгликоля, т. к. возможно замерзание воды при контакте с поверхностью теплообмена разделяющую кипящий фреон при температуре 0...-2 °С.

Предлагаемая технологическая схема позволит контролировать температуру бетона в процессе твердения, предотвратить температурное растрескивание и снижение прочности в условиях сухого и жаркого климата. Применение опалубки со встроенными каналами также позволит расширить сферу применения охлаждения бетона не только для массивных фундаментов, но и для тонкостенных пространственных конструкций.

#### Список литературы

1. Подымов, И. С. Глобальное потепление – реальность или миф: факты, гипотезы, обсуждение / И. С. Подымов, Т. М. Подымова // Евразийское научное объединение. – 2021. – № 10-5(80). – С. 365–370. – DOI 10.5281/zenodo.5675825.
2. Вилесов, Е. Н. Региональные изменения климата в условиях глобального потепления / Е. Н. Вилесов // Гидрометеорология и экология. – 2008. – № 1 (48). – С. 7–19.
3. В Самарской области +40 градусов: такой жары у нас не было полвека // Комсомольская правда. – Режим доступа: <https://www.samara.kp.ru/daily/26568.5/3584289/>, свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана (Дата обращения: 20.01.2022).
4. Ершов, М. Н. Технологические процессы в строительстве. Книга 5. Технология монолитного бетона и железобетона / М. Н. Ершов, А. А. Лапидус, В. И. Теличенко. – М. : АСВ, 2016. – 128 с.
5. Деррар, Т. Э.-Д. Ш. Совершенствование технологии бетонирования тонкостенных пространственных конструкций в условиях сухого жаркого климата : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Т. Э.-Д. Ш. Деррар. – М., 1993. – 21 с.

6. Киселев, Д. А. Технология бетонирования каркаса здания в условиях жаркого климата / Д. А. Киселев // Избранные доклады 64-й университетской научно-технической конференции студентов и молодых ученых : сборник докладов, г. Томск, 24 апреля 2018 г. – Томск : Томский государственный архитектурно-строительный университет, 2018. – С. 168–170.

7. Белова, Е. М. Системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами / Е. М. Белова. – 2-е изд., испр. – М. : Евроклимат, 2006. – 399 с. – (Библиотека климатехника). – ISBN 5-94836-090-3.

УДК 691.311

## СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ ФОСФОГИПСА

*В. Н. Яглов, А. А. Меженцев, Г. А. Бурак*

*Белорусский национальный технический университет*

*(г. Минск, Республика Беларусь)*

Описаны существующие способы переработки фосфогипса с получением материалов различного назначения. Основная масса рассмотренных материалов используется в строительстве. С учетом химического состава фосфогипса рассмотрены способы его переработки с использованием органических и неорганических связующих с привлечением ряда добавок.

**Ключевые слова:** *фосфогипс, неорганические и органические вяжущие, химические добавки.*

The article describes the existing methods of processing phosphogypsum to obtain materials for various purposes. The main mass of the considered materials is used in construction. Taking into account the chemical composition of phosphogypsum, methods of its processing using organic and inorganic binders with a number of additives are considered.

**Keywords:** *phosphogypsum, inorganic and organic binders, chemical additives.*

При производстве ортофосфорной кислоты образуется отход – фосфогипс

$$\gamma_{b,ti} = \exp \left[ -\gamma \cdot \left( \frac{t_{b,i} - 20}{1000} \right)^m \right] - 44,6-45,9; \text{ EMBED Equation.3} - 0,46-1,46; - 0,1-0,33; - 0,4-0,42; \gamma_{b,ti} = \exp \left[ -\gamma \cdot \left( \frac{t_{b,i} - 20}{1000} \right)^m \right] - 0,6-0,77; \text{ п.п.п } 19,6-20,9, \text{ РЗЭ } 0,11-0,58.$$

В настоящее

время в отвалах в Беларуси находится более 30 млн т фосфогипса, который загрязняет окружающую среду, и около 10 % себестоимости ортофосфорной кислоты приходится на транспортировку и хранение отхода. Масса перерабатываемого в настоящее время фосфогипса не превышает 3–5 % от основной массы, находящейся в отвалах. Основные направления переработки фосфогипса:

- 1) производство строительных материалов (гипсовые вяжущие, ангидритовые вяжущие, строительный гипс и т. д.);
- 2) цементная промышленность (минерализатор при обжиге смесей);
- 3) сельское хозяйство (мелиорация кислых почв);
- 4) автодорожное строительство (основание и покрытие автомобильных дорог);
- 5) химическая промышленность (производство серной кислоты).

В основном растворимый фосфогипс применяется в сельском хозяйстве в качестве удобрения из-за содержания микроэлементов, что увеличивает урожайность сельскохозяйственных культур. Со временем почва, на которой расположен фосфогипс, засоляется и покрывается коркой. При добавлении фосфогипса образуется сульфат натрия, который хорошо растворим в воде, вымывается, и это меняет водопроницаемость почвы. Анализ химического состава фосфогипса показывает возможность его использования в производстве вяжущих материалов и бетонов. Одним из направлений утилизации фосфогипса является его переработка на высокообжиговые гипсовые вяжущие (ВГВ), которые получают путем

помола обожженного фосфогипса с добавками-активаторами, ускоряющими процесс гидратации образующегося при обжиге нерастворимого ангидрита, либо путем совместного обжига фосфогипса с различными компонентами, которые улучшают свойства готового продукта. Так, эстрих-гипс, полученный из фосфогипса 95–99 % и мела (1–5 %), при обжиге во вращающейся печи при температуре 900 °С имел сроки твердения: начало – 30 мин. – 2 ч, конец – 1–4 ч. Штукатурные смеси, полученные на основе фосфогипса, обладают хорошей адгезией (1,01–1,25 МПа), сроками твердения (6,5–8,0 ч), пригодны для использования как ручным, так и механизированным способом. Сухие напольные смеси на основе эстрих-гипса имеют прочность сцепления с основанием 0,72–0,77 МПа, прочность на сжатие составляет 12,0–22,0 МПа, водопотребность – 25 %. Целесообразно использовать фосфогипс-дигидрат при получении безобжиговых стеновых камней и кирпича. Это позволяет исключить дорогостоящие технологические операции: отмывку фосфогипса, сушку и обжиг изделий. Нейтрализовать фосфогипс предложено гашеной известью (до 3 %), при этом остатки ортофосфорной кислоты и соединения фтора связываются в труднорастворимые ортофосфат и фторид кальция.

Получить изделия можно также фильтрационным прессованием или вибрационным формованием фосфогипса. Образцы, полученные вибрационным формованием, имеют предел прочности при сжатии 5,0–7,8 МПа, среднюю плотность 1070–1190 кг/м<sup>3</sup>, морозостойкость более 25 циклов. Прессованные образцы имеют предел прочности при сжатии 9,5–12,0 МПа, среднюю плотность 1570–1700 кг/м<sup>3</sup>. Водостойкость повышается за счет ввода портландцемента.

Большой интерес представляют работы по изготовлению бетонов с использованием в качестве наполнителя фосфогипса в естественном состоянии. Так получены с добавлением двухводного фосфогипса бетоны на органическом вяжущем марок 35...75, плотностью 1140–1350 кг/м<sup>3</sup>, с коэффициентом размягчения 0,72...0,75 и морозостойкостью F15...F35.

Фосфогипс в цементной промышленности применяют как минерализатор при обжиге клинкера и как добавку для регулирования схватывания цемента. При добавке в шлам 3–4 % фосфогипса увеличивается коэффициент насыщения клинкера до 0,94–0,96 без снижения производительности печей. При этом на футеровке печи образуется обмазка, что повышает ее стойкость. При температуре до 1400 °С оксид серы (VI) вызывает увеличение количества расплава, снижение его вязкости и образует промежуточные соединения с оксидом кальция.

При помоле цементного клинкера вместо гипса используется фосфогипс, который предварительно высушивается и гранулируется. Влажность фосфогипса должна быть не выше 12 %. Поэтому половина фосфогипса обезвоживается при 200–240 °С до EMBED Equation.3 и перемешивается с исходным. При перемешивании безводный сульфат кальция гидратируется до двухводного сульфата кальция. Оксид серы (VI) фтор и фосфор, входящие в состав фосфогипса, замедляют сроки схватывания цемента, не влияя на конечную прочность цемента.

Из фосфогипса можно получить одновременно серную кислоту и цемент путем восстановления сульфата кальция углеродом в восстановительной среде. Образующийся оксид серы (IV) превращается в а оксид серы (VI) и далее в серную кислоту, а оксид кальция взаимодействует с оксидами алюминия, кремния и железа, образуя клинкерные минералы. Получаемый клинкер структурно пористый, легко размалывается и используется для получения цемента средних марок.

При получении шпаклевочных растворов мел можно заменить фосфогипсом без ухудшения качества.

Стеновые блоки марок 25–75 плотностью 1200–1500 кг/м<sup>3</sup> и плиты перегородочные плотностью 800 кг/м<sup>3</sup> изготавливают из смеси гипса и фосфогипса.

Получают газогипс вспучиванием гипсового вяжущего оксидом углерода (IV), который выделяется при взаимодействии доломита и щавелевой кислоты. Для повышения

звуко- и теплоизоляционных свойств в смесь добавляются гранулы пенополистирола.

Для получения облицовочных плит используется высокопрочное вяжущее марки 600 (супергипс), полученное путем тепловой обработки сырья модификаторами. Водопотребность супергипса – 25–35 %, сроки схватывания – 5–8 мин., прочность на сжатие – 60–70 МПа.

Для подвесных потолков применяют плиты из фосфогипса плотностью 900–1200 кг/м<sup>3</sup> и прочностью на сжатие 5–7 МПа.

Для потолков, эксплуатируемых при влажности до 70 %, применяется акустический материал из фосфогипса и отходов картона.

Для кладки стен жилых зданий можно использовать пустотелые гипсовые элементы, изготовленные из гипса марок Г-3 и Г-4 без применения замедлителя схватывания.

Многослойные наружные стены готовят из камней состава 1:3 (гипс : песок) или 1:2:0,5 (гипс : известь : песок). Наружные стены из таких камней могут выполняться многослойными. Гипсовые камни имеют плотность 1600–1800 кг/м<sup>3</sup> и предел огнестойкости составляет 180 мин. Прочность на сжатие гипсовых камней увеличивается с ростом их плотности: при 1600, 1700 и 1800 кг/м<sup>3</sup> составляет 17,5; 21 и 25 МПа соответственно.

Установлен активный характер влияния фосфогипсового наполнителя на кинетику отверждения полиэфирных смол, приводящий к сокращению продолжительности их отверждения. Определен характер взаимодействия между структурными элементами наполнителя, полимерной матрицы и образования на поверхности наполнителя соединений, обеспечивающих формирование сшитой трехмерной структуры с химически встроенным в нее наполнителем. Рассмотрен процесс взаимодействия между фосфогипсовым наполнителем и молекулами полиэфирного связующего с образованием трехмерной структуры композита с участием сульфатных групп фосфогипса и протонизированных атомов водорода в молекуле полиэфирного связующего и протонизированного водорода ОН-группы фосфогипса с электроотрицательным кислородом в полиэфире с образованием водородных связей. Изучены закономерности процесса отверждения карбамидоформальдегидной смолы (КФЖ) в композициях с фосфогипсом дигидратом и фосфогипсом полугидратом, заключающиеся в доминирующем влиянии рН среды на скорость поликонденсации связующего. Доказана возможность регулирования скорости отверждения системы путем введения различных добавок, позволяющих управлять процессом структурообразования полимерфосфогипсовой композицией и повышать свойства получаемого материала.

Учитывая наличие в Беларуси промышленных отходов различного вида, было бы целесообразно их крупномасштабное использование в строительной отрасли, потребляющей большие объемы сырьевых материалов. Так, в дорожном строительстве можно использовать фосфогипс, гранитные отсеvy и другие промышленные отходы с привлечением в качестве вяжущего материала как неорганического, так и органического. Промышленное использование отходов должно быть реализовано по технологиям с минимальным расходом энергии и добавок, поэтому наиболее целесообразным следует считать использование промышленных отходов в строительной отрасли. При получении материалов для повышения их свойств можно использовать армирующие компоненты в лице различных волокнистых материалов. Полученный таким образом материал может быть уплотнен с использованием дорожных катков различных типов.

В качестве модификатора фосфогипса в дорожно-строительных материалах можно использовать каучуки и полиэтилен высокого давления, которые позволяют направленно регулировать характеристики полимербитумного вяжущего. В качестве шпательных материалов можно использовать высоконаполненные материалы на основе полиэфирных смол с фосфогипсовым наполнителем. Возможно получение композиционных материалов на основе полиамида с использованием в качестве наполнителя гранитного отсева, фосфогипса и волокна различной природы. Как уже отмечалось, фосфогипс можно добавлять в глину при производстве керамического кирпича. Это приводит к формированию менее напряженной структуры кирпича, снижает усадку, уменьшает образование дефектов структуры при сушке и обжиге, снижает отходы кирпича при

транспортировке и погрузочно-разгрузочных работах. Содержание фосфогипса в опытной партии кирпича может составлять 10–15 %. В качестве армирующего агента при производстве строительных материалов может быть использовано базальтовое волокно (вата или ровинг) или отходы производства волокнистых материалов [1–5].

#### Список литературы

1. Мечай, А. А. Технологии переработки фосфогипса на высокообжиговые гипсовые вяжущие и сульфатоалюминатный модификатор для растворов и бетонов / А. А. Мечай, М. В. Новик, Е. И. Барановская, А. А. Сакович, А. Ф. Минаковский // Строительные материалы. – 2009. – № 5. – С. 64–69.
2. Арзамасцев, С. В. Полимерфосфогипсовые материалы строительного назначения / С. В. Арзамасцев, С. Е. Артеменко, В. В. Андреева // Долговечность материалов и элементов конструкций в агрессивных и высокотемпературных средах : межвузовский научный сборник. – Саратов, 1988. – С. 23–25.
3. Купчикова, Н. В. Оптимизация в управлении инвестиционно-строительными проектами / Н. В. Купчикова, А. И. Кулакова // Перспективы развития строительного комплекса. – 2018. – № 12. – С. 192–195. – EDN YWBQTQL.
4. Патент № 2764509 С1 Российская Федерация, МПК E04H 1/00, F03D 9/00. Строительно-экологический комплекс : № 2021117790 : заявл. 16.06.2021 : опубл. 18.01.2022 / Н. В. Купчикова, Р. И. Шаяхмедов, Т. В. Золина ; заявитель Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. – EDN SKZXHS.
5. Проектирование строительных конструкций и оснований с учетом надежности и режимных воздействий / В. С. Федоров, Т. В. Золина, Н. В. Купчикова [и др.]. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2021. – 209 с. – ISBN 978-5-93026-143-1. – EDN PWZTHR.

УДК 69.05

## ОСОБЕННОСТИ ТРАНСПОРТИРОВКИ БЕТОННОЙ СМЕСИ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

*Н. А. Иванникова<sup>1</sup>, А. А. Балашов<sup>1</sup>, А. Л. Жолобов<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия),*

<sup>2</sup>*Донской государственный технический университет  
(г. Ростов-на-Дону, Россия)*

Рассматриваются особенности перевозки и выбор транспортировки бетонной смеси в зимнее время. Показаны требования к производству работ при отрицательных температурах, и проведен анализ обязательных мероприятий, обеспечивающих качество бетона.

**Ключевые слова:** *зимнее бетонирование, бетонная смесь, смесительное устройство, обогрев бетонной смеси.*

This article discusses the features of transportation and the choice of transportation of concrete mix in winter. The requirements for the performance of works at negative temperatures are shown and an analysis of the mandatory measures that ensure the quality of concrete is carried out.

**Keywords:** *winter concreting, concrete mixture, mixing device, concrete mixture heating.*

Известно, что для твердения и набора прочности бетона в зимних условиях необходимо предотвратить замерзание его жидкой фазы, т. е. в твердеющем на морозе бетоне нужно сохранить положительную температуру до набора этим бетоном определенной прочности или искусственно понизить температуру замерзания жидкой фазы. Для достижения этой цели применяются противоморозные добавки, установка опалубки с теплоизоляцией, установка термоэлектрического мата [1–10].

Противоморозные добавки условно разделяют на три группы [2, 3].

Первая группа – электролиты. Такие добавки добавляются в бетон в количестве 4–15 % по сухому веществу от массы цемента. Например, количество добавки при температуре  $-10^{\circ}\text{C}$  составляет около 8 % массы цемента, при более низкой температуре расход добавки увеличивается. Такой расход противоморозных добавок позволяет бетону, твердеющему при расчетной температуре  $-10^{\circ}\text{C}$ , через 28 суток набрать около 50 % от прочности бетона без добавки, твердеющего в нормальных условиях.

Ко второй группе относятся комплексные противоморозные модификаторы, состоящие из тех же электролитов и эффективных пластификаторов. Введение в противоморозный комплекс вод понижающего компонента позволяет снизить расход добавок первой группы в 2–2,5 раза. Резкое снижение количества электролита в комплексных противоморозных добавках значительно улучшает его качество.

К третьей группе следует отнести добавки «новых» электролитов – формиаты, ацетаты, тиосульфаты, роданиды и пр. Также широко применяются вещества, позволяющие получать бетонную смесь требуемой удобоукладываемости с пониженным расходом воды.

При выполнении бетонных работ в зимнее время без дополнительного обогрева противоморозные модификаторы необходимо вводить в количестве, указанном для первых двух групп добавок [4].

Для организации прогрева бетона требуется дополнительное специальное оборудование, наличие необходимой электрической или тепловой мощности. Не всегда это экономически оправданно, например при бетонировании небольших объемов. В некоторых случаях организация прогрева невозможна. На практике строители часто сталкиваются с необходимостью укладки бетонной смеси без возможности проведения дополнительных мероприятий по ее обогреву, при этом необходимы гарантии по достижению бетоном проектной прочности. Для этого необходимо при транспортировке бетонной смеси зимой стремиться к доставке ее от места приготовления до места укладки без перегрузок, во время которых происходит наибольшая потеря тепла. В тех случаях, когда без них обойтись нельзя, узлы перегрузки защищают от ветра и утепляют.

Транспортировку бетонной смеси зимой предпочтительно осуществлять максимально загруженными утепленными автобетоносмесителями для предотвращения снижения температуры бетонной смеси ниже требуемой по расчету при ее укладке в конструкцию (рис. 1).

Для получения заданной температуры бетонную смесь можно готовить в бетоносмесителях принудительного действия с пароподогревом. Зимой температуру транспортируемой бетонной смеси измеряют в каждой доставленной на объект емкости при порционной подаче, а при подаче средствами непрерывного транспорта не реже чем через каждые 30 мин. [5–7].



Рис. 1. Бетоносмеситель АВС 5ГП УСТ 54536F

Чтобы бетонную смесь транспортировать без задержек при погрузке, перевозке и выгрузке, необходимо заранее подобрать механизмы соответствующей производительности и правильно распределить тару соответствующей емкости, которая для бетонной смеси должна быть возможно более крупной (смесь при этом меньше остывает), утепленной и закрываться крышкой. Тару, в которой перевозят бетонную смесь, перед началом работ и периодически в процессе работ прогревают паром или горячей водой. Автобетоносмесители, предназначенные для приготовления и транспортировки бетонной смеси, во время отрицательной температуры следуют от специализированных установок, загружающих сухие ком-

поненты внутрь емкости, до места укладки. Они транспортируют уже готовую смесь, произведенную на стационарном бетонном заводе, или непосредственно готовят смесь на самом строительном участке. Наиболее эффективно применение миксеров в строительстве, когда строительный объект незначительно удален от ближайшего бетонного завода (рис. 2).



Рис. 2. Бетонный завод зимнего исполнения

Таким образом, для изготовления бетонной смеси в зимнее время завод должен быть подготовлен и соответствовать всем необходимым техническим требованиям производства работ при отрицательных температурах. Бетоносмесительный узел на заводе должен быть готов выпускать в зимнее время теплую бетонную смесь согласно требуемым нормативным документам. Кроме того, с целью обеспечения качества бетона обязательно выполнение комплекса следующих мероприятий:

- для предотвращения замерзания бетонной смеси при транспортировании и укладке необходимо применение противоморозных добавок;
- для предотвращения теплопотерь бетонной смеси ее следует транспортировать в автотранспортных средствах с утепленными узлами;
- для получения заданной температуры, бетонную смесь необходимо приготавливать в бетоносмесителях принудительного действия с пароподогревом.

#### Список литературы

1. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменением N 1). – М. : Госстрой ; ФЦС, 2013.
2. СНиП 3.01.01-85. Организация строительного производства. – М., 2012.
3. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда.
4. Тарасова, А. Ю. Об особенностях производства и выборе поставщика бетонных смесей в зимний период / А. Ю. Тарасова, Д. Э. Тарасов // Вестник науки и образования Северо-запада России. – М., 2017. – 8 с.
5. Павлов, А. С. Транспортировка бетонной смеси в условиях крайнего севера / А. С. Павлов. – М. : МГСУ. – 4 с.
6. Патент № 1217681. Устройство для нагрева и транспортировки бетонной смеси. – Режим доступа: [https://yandex.ru/patents/doc/SU1217681A1\\_19860315](https://yandex.ru/patents/doc/SU1217681A1_19860315), свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана.
7. Типовая технологическая карта на прогрев бетона в зимнее время. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/435760182>, свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана.
8. Fyodorov, V. S. Computer simulation of composite beams dynamic behavior / V. S. Fyodorov, V. N. Sidorov, E. S. Shepitko // Materials Science Forum. – 2019. – Vol. 974. – P. 687–692. – DOI 10.4028/www.scientific.net/MSF.974.687. – EDN QGXXHS.
9. Strigin, B. Foundation reconstruction technology / B. Strigin, V. Fedorov // XXIst International Scientific Conference on Advanced in Civil Engineering: Construction - The Formation of Living Environment, FORM

2018, Moscow, 25–27 апреля 2018 г. – Moscow : Institute of Physics Publishing, 2018. – P. 062043. – DOI 10.1088/1757-899X/365/6/062043. – EDN YCBTVZ.

10. Fyodorov, V. S. Nonlocal damping consideration for the computer modelling of linear and nonlinear systems vibrations under the stochastic loads / V. S. Fyodorov, V. N. Sidorov, E. S. Shepitko // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Novosibirsk, 1–8 июля 2018 г. – Novosibirsk : Institute of Physics Publishing, 2018. – P. 012040. – DOI 10.1088/1757-899X/456/1/012040. – EDN RRGBIX.

УДК 69.05

## АНАЛИЗ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПУСТОТНЫХ МОНОЛИТНЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ

*О. Б. Завьялова, Д. А. Неделько*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Опыт изготовления пустотных монолитных плит перекрытия на строительной площадке достаточно велик за рубежом, но в России данная технология используется крайне редко. Плиты, изготовленные по данной технологии, в отличие от сплошных, имеют меньший собственный вес и обеспечивают экономию бетона и арматуры. Для того чтобы наглядно показать выгоду при использовании пустотного монолитного перекрытия, необходимо произвести расчет и сравнение такого перекрытия с традиционным сплошным [1–6].

**Ключевые слова:** монолитное пустотное перекрытие, вкладыши.

The experience of manufacturing hollow monolithic slabs on a construction site is quite large abroad, but in Russia this technology is used extremely rarely. Plates made using this technology, unlike solid ones, have a lower own weight and provide savings in concrete and reinforcement. In order to clearly show the benefits of using a hollow monolithic overlap, it is necessary to calculate and compare such an overlap with a traditional solid one.

**Keywords:** monolithic hollow floor, liners.

Технология изготовления монолитного пустотного перекрытия заключается в вытеснении бетона из нейтральной – неработающей зоны бетона, посредством использования вкладышей. Вкладыши могут быть как точечными, образующими систему ребер в двух направлениях, так и трубчатыми, образующими ребра в одном направлении.

Для сравнения произведем расчет плиты перекрытия с шарнирным опиранием на колонны. Пустоты в плите образованы с помощью точечных вкладышей сферической формы. Пролет сравниваемых плит в двух осях составляет 9 м, внешняя нагрузка – 5 кН/м<sup>2</sup>.

Рассчитаем пустотное монолитное перекрытие с высотой поперечного сечения  $H = 350$  мм. Диаметр вкладыша  $d = 280$  мм. Для расчета выделим часть плиты шириной  $b_f = 1$  м, длина плиты –  $L = 9$  м, объем данной плиты составит  $V = 2.2185$  м<sup>3</sup>.

Материалом для плиты принимаем бетон В30 ( $R_b = 17$  МПа;  $R_{bt} = 1.15$  МПа;  $\gamma_{b1} = 0.9$ ;  $E_b = 24 \cdot 10^3$  МПа).

Арматура класса А600 ( $R_s = 520$  МПа;  $R_{s,n} = 600$  МПа;  $E_s = 2 \cdot 10^5$  МПа).

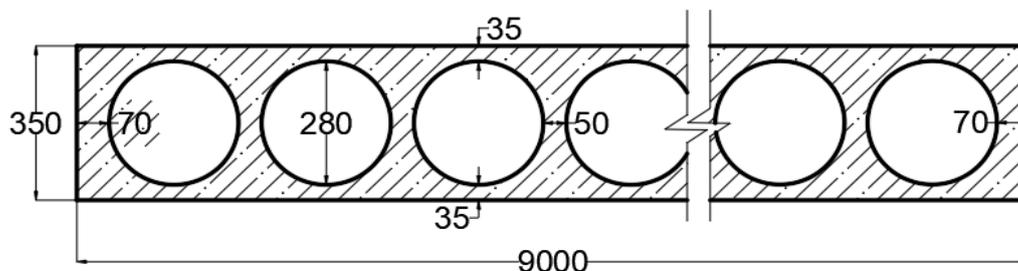


Рис. Продольное и поперечное сечение пустотной плиты

Нагрузка от собственного веса пустотной монолитной плиты составит  $6.163 \text{ кН/м}^2$ . Полная нагрузка на пустотную плиту составит:  $q_{tot} = 6.163 + 5 = 11.163 \text{ кН/м}^2$ . С помощью таблиц [1] определяем, что максимальный изгибающий момент действует в середине пролета между опорами  $M = 142.86 \text{ кН} \cdot \text{м}$ .

Приведем поперечное сечение плиты к двутавровому.

Толщина верхней и нижней полки:  $h_f = h_f = 35 \text{ мм} = 3.5 \text{ см}$ .

Ширина ребра:  $b = 160 \text{ мм} = 16 \text{ см}$ .

Защитный слой:  $a = 30 \text{ мм}$ .

Рабочая высота сечения:  $h_0 = H - a = 350 - 30 = 320 \text{ мм} = 32 \text{ см}$ .

Определяем граничную относительную высоту сжатой зоны бетона:

$$\xi_R = \frac{0.8}{1 + \frac{\varepsilon_{s,el}}{\varepsilon_{b2}}}, \quad (1)$$

где  $\varepsilon_{s,el}$  – относительная деформация арматуры растянутой зоны, вызванная внешней нагрузкой при достижении в этой арматуре напряжения, равного  $R_s$ ;  $\varepsilon_{b2} = 0.0035$  – относительная деформация сжатого бетона при напряжениях, равных  $R_b$ .

$$\varepsilon_{s,el} = \frac{R_s}{E_s}, \quad (2)$$

где  $R_s$  – расчетное сопротивление арматуры;  $E_s$  – модуль упругости стали.

$$\varepsilon_{s,el} = \frac{520}{2 * 10^5} = 0.0026,$$

$$\xi_R = \frac{0.8}{1 + \frac{0.0026}{0.0035}} = 0.459,$$

Определяем, где проходит граница сжатой зоны:

$$\begin{aligned} \gamma_{b1} * R_b * b_f * h_f * \left( h_0 - \frac{h_f}{2} \right) &= 0.9 * 17 * 10^3 * 1 * 0.035 * \left( 0.32 - \frac{0.035}{2} \right) \\ &= 161.99 \text{ кН} \cdot \text{м} > M = 142.86 \text{ кН} \cdot \text{м}, \end{aligned}$$

$\gamma_{b1}$  – коэффициент условия работы бетона, учитывающий длительность действия нагрузок;  $R_b$  – расчетное сопротивление бетона;  $b_f$  – ширина полки;  $h_f$  – толщина полки;  $h_0$  – рабочая высота сечения.

Следовательно, граница сжатой зоны находится в полке. В этом случае рассчитываем сечение как прямоугольное шириной  $b_f = 100 \text{ см}$ .

Определяем  $\alpha_m$ :

$$\begin{aligned} \alpha_m &= \frac{M}{\gamma_{b1} * R_b * b_f * h_0^2}, \quad (3) \\ \alpha_m &= \frac{142.86}{0.9 * 17 * 10^3 * 1 * 0.32^2} = 0.091, \end{aligned}$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 * 0.091} = 0.096 < \xi_R.$$

Определяем площадь сечения рабочей арматуры:

$$\begin{aligned} A_s &= \frac{\gamma_{b1} * R_b * b_f * h_0 * \xi}{R_s}, \quad (4) \\ A_s &= \frac{0.9 * 17 * 10^3 * 1 * 0.32 * 0.096}{520 * 10^3} = 9.04 * 10^{-4} \text{ м}^2 = 9.04 \text{ см}^2. \end{aligned}$$

Принимаем 6  $\emptyset 14 \text{ А600}$  с площадью  $A_s = 9.23 \text{ см}^2$ .

Проверяем прочность сечения:

$$x = \frac{R_s * A_s}{\gamma_{b1} * R_b * b_f} = \frac{520 * 10^3 * 9.23 * 10^{-4}}{0.9 * 17 * 10^3 * 1} = 0.0314 \text{ м} = 3.14 \text{ см},$$

$$M_{ult} = \gamma_{b1} * R_b * b_f * x \left( h_0 - \frac{x}{2} \right), \quad (5)$$

$$M_{ult} = 0.9 * 17 * 10^3 * 1 * 0.0314 * \left( 0.32 - \frac{0.0314}{2} \right) = 146.19 \text{ кН} * \text{м} > M \\ = 142.86 \text{ кН} * \text{м}.$$

Прочность обеспечена.

Далее проверим прочность участка сплошного перекрытия с аналогичной площадью армирования и таким же расходом бетона. Учитывая данные условия, получим следующие исходные данные:  $h = 250 \text{ мм}$ ,  $b = 1 \text{ м}$ ,  $L = 9 \text{ м}$ ,  $V = 2.25 \text{ м}^3$ .

Классы бетона и арматуры выбираем те же, что и при расчете пустотной плиты. Армируем шестью стержнями  $\varnothing 14 \text{ A600}$  с площадью сечения  $A_s = 9.23 \text{ см}^2$ . Нагрузка от собственного веса сплошной монолитной плиты составит  $6.25 \text{ кН/м}^2$ . Полная нагрузка на пустотную плиту составит  $q_{tot} = 6.25 + 5 = 11.25 \text{ кН/м}^2$ . С помощью таблиц [1] определили максимальный изгибающий момент  $M = 143.98 \text{ кН} * \text{м}$ .

Определяем высоту сжатой зоны:

$$x = \frac{R_s * A_s}{\gamma_{b1} * R_b * b}, \quad (6)$$

где  $b$  – ширина сечения.

$$x = \frac{520 * 10^3 * 9.23 * 10^{-4}}{0.9 * 17 * 10^3 * 1} = 0.0314 \text{ м} = 3.14 \text{ см}.$$

Вычисляем изгибающий момент, который может выдержать это сечение, по формуле (5).

$$M_{ult} = 0.9 * 17 * 10^3 * 1 * 0.0314 * \left( 0.22 - \frac{0.0314}{2} \right) = 98.15 \text{ кН} * \text{м} \leq 143.98 \text{ кН} * \text{м}.$$

Прочность не обеспечена. Основываясь на вышеприведенных расчетах, можно сделать вывод, что при равном расходе бетона и аналогичном армировании пустотное перекрытие обеспечивает повышенную прочность.

Разница в прочности составляет:

$$\Delta = \frac{M_{\pi} - M_{\text{спл}}}{M_{\pi}} * 100 \% = \frac{146.19 - 98.15}{146.19} * 100 \% = 32.86 \%,$$

$M_{\pi}$  – предельный изгибающий момент для пустотного перекрытия;  $M_{\text{спл}}$  – предельный изгибающий момент для сплошного перекрытия.

Окончательным этапом проведем расчет сплошного перекрытия на внешнюю нагрузку  $5 \text{ кН} * \text{м}^2$ , увеличим сечение плиты и определим необходимое армирование для обеспечения достаточной прочности.

Материалы для плиты те же, что и в расчете пустотной.

Высоту поперечного сечения плиты принимаем  $300 \text{ мм}$ ,  $b = 1 \text{ м}$ ,  $L = 9 \text{ м}$ ,  $V = 2.7 \text{ м}^3$ .

С помощью таблиц [1] определяем максимальный изгибающий момент  $M = 160 \text{ кН} * \text{м}$ .

Защитный слой:  $a = 30 \text{ мм}$ .

Рабочая высота сечения:  $h_0 = H - a = 300 - 30 = 270 \text{ мм} = 27 \text{ см}$ .

Относительная граничная высота сжатой зоны:

$$\xi_R = 0.459 \text{ (из расчета пустотной плиты)}.$$

Рабочая высота сечения:  $h_0 = H - a = 300 - 30 = 270 \text{ мм} = 27 \text{ см}$ ;

$$\alpha_m = \frac{M}{\gamma_{b1} * R_b * b * h_0^2}, \\ \alpha_m = \frac{160}{0.9 * 17 * 10^3 * 1 * 0.27^2} = 0.144.$$

Относительная высота сжатой зоны, соответственно:

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 * 0.144} = 0.156 < \xi_R.$$

Определяем необходимую площадь арматуры:

$$A_s = \frac{\gamma_{b1} * R_b * b * h_0 * \xi}{R_s} = \frac{0.9 * 17 * 10^3 * 1 * 0.27 * 0.156}{520 * 10^3} = 12.39 * 10^{-4} \text{ м}^2 = 12.39 \text{ см}^2.$$

Принимаем 5 Ø18 А600 с площадью  $A_s = 12.72 \text{ см}^2$ .

Определяем прочность сечения:

$$x = \frac{R_s * A_s}{\gamma_{b1} * R_b * b} = \frac{520 * 10^3 * 12.72 * 10^{-4}}{0.9 * 17 * 10^3 * 1} = 0.0432 \text{ м} = 4.32 \text{ см},$$

$$M_{ult} = \gamma_{b1} * R_b * b * x \left( h_0 - \frac{x}{2} \right),$$

$$M_{ult} = 0.9 * 17 * 10^3 * 1 * 0.0432 * \left( 0.27 - \frac{0.0432}{2} \right) = 164.18 \text{ кН} * \text{м} > M = 160 \text{ кН} * \text{м},$$

прочность достаточная.

Основываясь на вышеприведенных расчетах, можно сделать вывод, что при равной внешней нагрузке перерасход бетона и арматуры при использовании сплошного монолитного перекрытия может составить:

- для арматуры:

$$\Delta_s = \frac{A_s^{\text{спл}} - A_s^{\text{пуст}}}{A_s^{\text{спл}}} * 100 \% = \frac{12.39 - 9.04}{12.39} * 100 \% = 27.04 \%,$$

$A_s^{\text{спл}}, A_s^{\text{пуст}}$  – площадь арматуры сплошной и пустотной плит соответственно.

- для бетона:

$$\Delta_b = \frac{V_b^{\text{спл}} - V_b^{\text{пуст}}}{V_b^{\text{спл}}} * 100 \% = \frac{2.7 - 2.2185}{2.7} * 100 \% = 17.83 \%,$$

$V_b^{\text{спл}}, V_b^{\text{пуст}}$  – объем бетона сплошной и пустотной плит соответственно.

Таким образом, в результате расчетов мы определили, что при равном расходе материалов пустотные монолитные перекрытия могут обеспечить прочность выше почти на 33 % по сравнению со сплошными. Кроме того, они имеют и большую жесткость. При расчете на одну и ту же по величине и характеру внешнюю нагрузку было определено, что при использовании пустотных монолитных перекрытий вместо сплошных может быть обеспечена экономия арматуры в размере 27 % и экономия бетона в размере около 17–18 %.

#### Список литературы

1. Шадурский, В. Л. Таблицы для расчета упругих прямоугольных плит / В. Л. Шадурский. – М. : Стройиздат, 1976. – 152 с.
2. Байков, В. Н. Железобетонные конструкции. Общий курс / В. Н. Байков, Э. Е. Сигалов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Стройиздат, 1991. – 767 с.
3. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции.
4. Fyodorov, V. S. Computer simulation of composite beams dynamic behavior / V. S. Fyodorov, V. N. Sidorov, E. S. Shepitko // Materials Science Forum. – 2019. – Vol. 974. – P. 687–692. – DOI 10.4028/www.scientific.net/MSF.974.687. – EDN QGXXHS.
5. Strigin, B. Foundation reconstruction technology / B. Strigin, V. Fedorov // XXIst International Scientific Conference on Advanced in Civil Engineering: Construction – The Formation of Living Environment, FORM 2018, Moscow, 25–27 апреля 2018 г. – Moscow: Institute of Physics Publishing, 2018. – P. 062043. – DOI 10.1088/1757-899X/365/6/062043. – EDN YCBTVZ.
6. Fyodorov, V. S. Nonlocal damping consideration for the computer modelling of linear and nonlinear systems vibrations under the stochastic loads / V. S. Fyodorov, V. N. Sidorov, E. S. Shepitko // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Novosibirsk, 1–8 июля 2018 г. Novosibirsk: Institute of Physics Publishing, 2018. – P. 012040. – DOI 10.1088/1757-899X/456/1/012040. – EDN RRGBIX.

## ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА ТИПА ДЕФОРМАЦИОННОГО ШВА В ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

*Н. А. Иванникова, И. А. Прозоров, С. И. Джаловян, И. А. Григорова*  
*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет*  
*(г. Астрахань, Россия)*

В статье приводятся несколько типов деформационных швов с последующим описанием их особенностей, принципов их установки, достоинств, недостатков, а также рассмотрены способы герметизации стыков с применением разнообразного оборудования и обоснование необходимости их применения.

**Ключевые слова:** деформационные швы, герметизация стыков, изоляционные швы, усадочные швы, конструкционные швы.

The article provides several types of deformation seams followed by a description of their features, principles of their installation, advantages, as well as methods of sealing joints using a variety of equipment and justification of the need for its use.

**Keywords:** deformation seams, sealing of joints, insulation seams, shrinkage seams, structural seams.

Известно, что деформационные швы являются одним из важнейших конструктивных элементов гражданского и промышленного строительства. Долговечность сооружения во многом зависит от того, насколько правильно будет выбран и смонтирован деформационный шов.

Продольные и поперечные деформационные швы устраивают в бетонных покрытиях [1–10].

К поперечным относятся швы расширения, сжатия, коробления и рабочие. Швы расширения повышают продольную устойчивость бетонного покрытия при максимальном нагреве летом.

Швы сжатия следует устраивать между швами расширения, чтобы предупредить появление трещин, возникающих в плитах вследствие изменения температуры, усадки бетона и неоднородных деформаций земляного полотна.

Швы коробления повышают продольную устойчивость покрытия, уменьшают в плитах температурные напряжения, повышают трещиностойкость и транспортно-эксплуатационные качества покрытия.

Продольный шов следует устраивать при ширине покрытия более 4,5 м, чтобы предупредить появление извилистых продольных трещин, образующихся от переменного воздействия транспортных средств, неоднородного пучения и осадки земляного полотна. Продольный шов представляет непрерывную линию, расположенную посередине покрытия.

Продольные и поперечные швы должны пересекаться под прямым углом, при этом поперечные швы должны располагаться на одной прямой по ширине покрытия.

Излишняя влага способствует отслаиванию покрытий, поэтому в помещениях с повышенными требованиями по водонепроницаемости прибегают к герметизации швов. При наличии высоких температур активизация этого процесса активизируется. Герметизация шва представлена на рисунке 1.

Герметизация позволяет предотвратить воздействие воды и других агрессивных веществ, а также засорения межшовного пространства. При выборе герметика должны учитываться условия эксплуатации и нагрузки, которым подвергаются бетонные покрытия [2, 3].

В стяжке существует три основных типа деформационных швов (рис. 2):

- 1) изоляционные;
- 2) усадочные;
- 3) конструкционные.

В процессе эксплуатации, конструкции здания подвергаются различным деформациям. К основным причинам их возникновения относятся:

- 1) воздействия окружающей среды;
- 2) перепады температуры;
- 3) подвижка грунтов основания;
- 4) работа оборудования внутри цеха и т. д.

Чтобы минимизировать воздействия от этих факторов на конструкцию здания, устанавливают изоляционные швы.



*Рис. 1. Схема заполнения деформационного шва*



*а)*



*б)*



*в)*

*Рис. 2. Деформационные швы: а) изоляционный; б) усадочный; в) конструкционный*

В железобетонных конструкциях необходимо использовать деформационный шов с целью снижения давления в тех местах, где может случиться деформация материала. Основной причиной нарушения изначального состояния изделия могут стать температурные колебания, сейсмическая активность, очаговая усадка грунта и прочие воздействия, которые создают собственные небезопасные нагрузки, которые, в свою очередь, уменьшают несущую функцию конструкции.

В бетонном полу делают изоляционные швы, дабы избежать передачи деформаций от стен и фундаментов на бетонные полы в местах соприкосновения стяжки пола с другими конструкциями здания – стенами, колоннами, фундаментом под оборудование и т. п.

Изоляционные швы делают в местах соприкосновения пола с конструкциями здания, т. е. параллельно стенам, вокруг каждой из колонн и по периметру фундамента. В этом заключается особенность нарезки изоляционных швов.

Особенности изоляционного шва:

- 1) независимость пола от несущих стен;
- 2) исключение сообщения деформации от стен бетонной стяжке.

В процессе твердения бетон дает усадку, т. е. уменьшается в объеме. Стяжка с большой долей вероятности треснет, если будет иметь жесткое сцепление с фиксированным объектом, т. к. усадка не может быть компенсирована. Для уменьшения растрескивания стяжки в бетоне устанавливают усадочные швы.

Нарезка производится вдоль колонных осей, встык с углами швов, которые проходят вдоль периметра колонн. По периметру шов должен отстоять от колонны на величину, в два-три раза большую, чем толщина стяжки. Следует стремиться к тому, чтобы карта пола, которую составляют усадочные швы, имела максимально возможно квадратную форму.

Также важно учитывать тот факт, что вероятность растрескивания будет минимальной, если карта небольших размеров. На наружных углах тоже необходимо делать усадочные швы, иначе от них могут пойти трещины.

Особенности усадочного шва:

- 1) предупреждает появление напряжения внутри стяжки, которое возникает из-за того, что поверхность высыхает и усаживается быстрее, чем нижний слой;
- 2) шовную карту желательно делать прямоугольной, без вытянутых сторон.

В практике устройства бетонных полов очень редко бывает так, чтобы заливка велась без длительных перерывов. Заливку ведут с технологическими перерывами, за это время уложенный бетон успевает набрать определенную прочность. В таких случаях устанавливают конструкционные швы.

Конструкционные швы целесообразно нарезать в местах соприкосновения бетонов с разными сроками укладки.

Когда шов конструкционного типа присутствует на участке, на котором нежелательно устройство усадочного либо изоляционного швов, хорошим вариантом будет применением шпал, установленных на половине глубины стяжки поперек шва, под правильным углом к нему.

Важно не забывать тот факт, что деформационный конструкционный шов в бетоне также работает и в качестве усадочного, который допускает незначительные горизонтальные подвижки.

Особенности конструкционного шва:

- 1) располагается параллельно, устраивается в 1,5 м от прочих швов;
- 2) выполняется строго в местах соединения стяжек, которые уложены в разное время.

Нарезка швов в бетоне происходит следующим образом.

Чтобы не повредить бетон лезвием, швы необходимо выполнять, когда он станет более прочным, но все это делается до того момента, как в нем могут появиться производные трещины. Нарезка в бетонном полу начинается не раньше, чем через 24 часа, но и не позже 72 часов после завершения финишной обработки [4, 5].

Каждый третий и четвертый шов необходимо нарезать перед нарезкой промежуточных швов, но только в жаркую погоду или если существует опасность растрескивания.

Швы нарезаются механизированным нарезчиком швов MASALTA MF14-4 с алмазным диском на 1/3 толщины покрытия (рис. 3).

Для лучшей эффективности резание шва начинают при минимальной подаче, а затем в зависимости от физико-механических свойств бетона и глубины прорези с помощью гидродвигателя постепенно увеличивают ее. По окончании работы машинист и рабочий снимают диски, отсоединяют шланг подачи воды, очищают нарезчик.

Заключительным этапом является заделка после достижения бетоном воздушно-сухого состояния деформационных швов методом укладки в образованный паз эластичного полиуретанового шнура Вилатерм и заливки заподлицо его отверждаемой эластичной полиуретановой композицией – герметик Soulad Soudaflex 40FS [6–8].



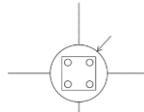
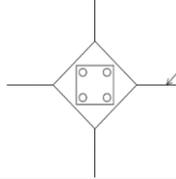
Рис. 3. Нарезчик швов MASALTA MF14-4

Перед герметизацией шов обязательно надо очистить от загрязнений, используя механическую щетку или пескоструйный аппарат и продувая его сжатым воздухом с помощью промышленного пылесоса А-230/КБ.

Типы деформационных швов и их характеристики проанализированы и приведены в таблице.

Таблица

#### Деформационные швы и их характеристики

Тип	Схема устройства	Особенности
Изоляционный		В среднем толщина составляет 10 мм. Может иметь форму квадрата, круга, прямой линии. Можно резать вокруг колонн в отвердевшем бетоне в форме ромба
Усадочный		Чтобы трещины не пошли из углов, усадочный шов создается и во внешних углах. Выполняется посредством формирующих реек до того момента, пока бетон не высох окончательно
Конструкционный	Устроен так же, как и изоляционный	Конструкционный шов работает по аналогии с изоляционным. Необходимо ставить шпалы поперек конструкционного шва, если прорезан на участке, где нежелателен усадочный или изоляционный швы

### Список литературы

1. Шилин, А. А. Гидроизоляция подземных и заглубленных сооружений при строительстве и ремонте : учебное пособие / А. А. Шилин, М. В. Зайцев, И. А. Золотарев, О. Б. Ляпидевская. – М., 2003. – 399 с.
2. ГОСТ Р 59522-2021. Герметики для организации деформационных швов ограждающих конструкций панельных зданий.
3. Лукинский, О. А. Герметизация – по-прежнему большая проблема полносборного домостроения / О. А. Лукинский // Жилищное строительство. – 2012. – № 11.
4. Патент № 319718. Устройство для герметизации стыков зданий и сооружения. – Режим доступа: [https://yandex.ru/patents/doc/SU319718A1\\_19711102](https://yandex.ru/patents/doc/SU319718A1_19711102), свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана.
5. Руководство по контролю качества строительно-монтажных работ. – 7-е изд., исправл. и доп. – СПб., 2007. – 695 с.
6. СП 21.13330.2012. Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах. СНиП 2.01.09-91.
7. СП 48.13330.2019. Организация строительства. СНиП 12-01-2004.
8. Типовая технологическая карта на осуществление нарезки деформационных швов в бетонном покрытии пола с их последующей герметизацией. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/435754138>, свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана.
9. Fyodorov, V. S. Computer simulation of composite beams dynamic behavior / V. S. Fyodorov, V. N. Sidorov, E. S. Shepitko // Materials Science Forum. – 2019. – Vol. 974. – P. 687–692. – DOI 10.4028/www.scientific.net/MSF.974.687. – EDN QGXXHS.
10. Strigin, B. Foundation reconstruction technology / B. Strigin, V. Fedorov // XXIst International Scientific Conference on Advanced in Civil Engineering: Construction – The Formation of Living Environment, FORM 2018, Moscow, 25–27 апреля 2018 г. – Moscow : Institute of Physics Publishing, 2018. – P. 062043. – DOI 10.1088/1757-899X/365/6/062043. – EDN YCBTVZ.
11. Fyodorov, V. S. Nonlocal damping consideration for the computer modelling of linear and nonlinear systems vibrations under the stochastic loads / V. S. Fyodorov, V. N. Sidorov, E. S. Shepitko // IOP Conference Series : Materials Science and Engineering, Novosibirsk, 1–8 июля 2018 г. – Novosibirsk : Institute of Physics Publishing, 2018. – P. 012040. – DOI 10.1088/1757-899X/456/1/012040. – EDN RRGBIX.

УДК 69.05

## ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА СОВРЕМЕННОГО СБОРНО-МОНОЛИТНОГО ГАЗОБЕТОННОГО ПЕРЕКРЫТИЯ

*Н. А. Иванникова, Е. Г. Никитина, А. В. Чигирин, К. А. Ююкова*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

В данной статье рассматривается современный вид межэтажных перекрытий, являющийся альтернативой бетонным и каркасным конструкциям. Современный вид представляет собой сборно-монолитное перекрытие, особенностью которого является его выполнение с использованием конструкций газобетонных блоков или керамзитобетона.

**Ключевые слова:** *сборно-монолитное перекрытие, газобетонное перекрытие, керамзитобетонное перекрытие, ребристые железобетонные перекрытия, несъемная опалубка, монолитный бетон.*

This article discusses the modern type of floor slabs, which is an alternative to concrete and frame structures. The modern look is a prefabricated monolithic floor, a feature of which is its implementation using the structures of aerated concrete blocks or expanded clay concrete.

**Keywords:** *precast-monolithic floors, aerated concrete floors, expanded clay concrete floors, ribbed reinforced concrete floors, fixed formwork, monolithic concrete.*

Межэтажное перекрытие зданий и сооружений – это горизонтальная несущая конструкция, отделяющая один этаж от другого [1]. Межэтажное перекрытие зданий служит несущей основой для пола этажа. Оно воспринимает все нагрузки от людей, оборудования, мебели и прочих нагрузок, воздействий и их сочетаний и передает эти нагрузки на несущие конструкции зданий. Межэтажное перекрытие должно выдерживать полезную нагрузку (без учета собственного веса) не менее  $150 \text{ кг/м}^2$  [2].

Перекрытия зданий подразделяются на:

- 1) балочные;
- 2) безбалочные;
- 3) монолитные железобетонные;
- 4) сборно-монолитные.

Перекрытие должно отвечать следующим требованиям:

- прочностным – воспринимать соответствующие нормативные нагрузки;
- жесткостным – не должны иметь прогибы выше установленных пределов или вибрации при технологических процессах;
- индустриальным – быть недорогим в производстве;
- теплозащитным и огнестойким в соответствии с требованиями нормативной технической документации [3, 4].

К современным типам быстровозводимых перекрытий относится сборно-монолитное перекрытие, являющееся альтернативой бетонным и каркасным конструкциям (рис. 1а).



Рис. 1а. Сборно-монолитные перекрытия

Современные сборно-монолитные перекрытия представляют собой ребристые железобетонные перекрытия, состоящие из несъемной опалубки, которая собирается из отдельных элементов непосредственно на объекте, и скрепляются между собой монолитным бетоном. Пространство между балками заполняется пустотелыми блоками, после чего вся конструкция заливается сверху слоем бетона. Рассматриваемый вид перекрытия отличается более высокими звуко- и теплоизоляционными характеристиками, а также легким весом (рис. 1б).

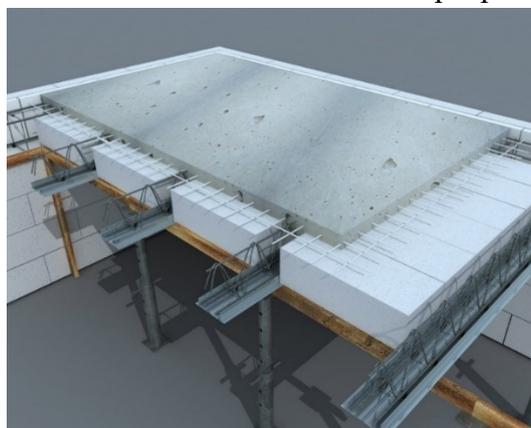


Рис. 1б. Сборно-монолитное перекрытие

К основным особенностям технологии устройства сборно-монолитного перекрытия относятся (рис. 2):

- снижение веса монтажных элементов. Перекрытия можно монтировать вручную, без использования грузоподъемной техники;

- получение готового основания пола и отсутствие необходимости в устройстве стяжки для выравнивания;
- стыковка балок под углом и возможность реализации перекрытия любой конфигурации, что позволяет формировать в перекрытиях балконы, консоли, проемы любой формы и другие элементы (рис. 3);
- возможность устройства теплого пола одновременно с устройством перекрытия (рис. 4);
- увеличение пролетов, перекрываемых монолитным железобетоном (до 10–12 м);
- использование для устройства перекрытия серийных стеновых блоков из различных материалов. Например, газобетон, керамзитобетон, пенопласт, гипс и т. д.;
- снижение стоимости готового перекрытия (в некоторых случаях до 70–90 %); снижение расхода бетона на 30–40 % по сравнению с монолитным перекрытием, снижение стоимости монтажных работ за счет уменьшения времени их проведения;
- включение силового профиля в силовую конструкцию перекрытия;
- сокращение сроков поставки на строительную площадку монтажных элементов (одной машиной можно доставить балки и блоки для перекрытия до 200 м<sup>2</sup>).



*Рис. 2. Конструктивная схема перекрытия*



*Рис. 3. Стыковка балок под углом*

Современное сборно-монолитное перекрытие устраивается следующим образом. Балки сборно-монолитного перекрытия укладываются на стены с шагом 600 мм. На балки вручную укладываются пустотные блоки. На конструкцию перекрытия, которая является несъемной опалубкой, укладывается слой монолитного бетона класса В20. Перед заливкой конструкция армируется арматурной сеткой с ячейками 100 × 100 мм из проволоки диаметром 5–6 мм. Чтобы устранить сырость между отапливаемыми и не отапливаемыми помещениями, для защиты слоя утеплителя слой из пергамина следует располагать над теплоизоляцией. В качестве теплоизоляции используются готовые плиты из минеральной

ваты, но также можно на выставленный рубероидом или покрытый раствором глины с добавкой песка накат засыпать обычные древесные опилки или шлак. Перекрытия должны обеспечивать достаточную звукоизоляцию помещения.



Рис. 4. Прокладка коммуникаций в перекрытиях

Наибольшее влияние на сцепление в сборно-монолитном перекрытии арматуры с бетоном оказывает сопротивление бетона усилиям среза и смятия, обусловленным выступами и впадинами на наружной поверхности арматуры, фактически механическим сцеплением бетона и арматуры. Остальные факторы – обжатие арматуры бетоном, склеивание бетона и арматуры и пр. – влияют незначительно [5].

Профиль за счет перфорации и выштамповок сцепляется с бетоном балки и, что не менее важно, с бетоном монолитного пояса. Последнее сцепление превращает готовое перекрытие в диафрагму жесткости, которая связывает в единую силовую конструкцию перекрытие и стены здания. За счет такого взаимного сцепления существенно повышается несущая способность перекрытия [6,7].

Таким образом, основные особенности современного сборно-монолитного перекрытия:

- монтаж осуществляется из доступных материалов, без использования грузоподъемной техники;
- минимальный собственный вес конструкции, составляющий не более 330 кг/м<sup>2</sup>;
- прочность позволяет воспринимать высокие эксплуатационные нагрузки;
- тепло- и звукоизоляция соответствует требованиям нормативной технической документации [8].

К недостаткам сборно-монолитного перекрытия можно отнести то, что сборно-монолитная конструкция имеет трудоемкий (ручной) процесс укладки, что нецелесообразно при строительстве дома в три и более этажа.

#### Список литературы

1. Что такое перекрытие и для чего оно служит? – Режим доступа: <https://xn----7sbdelfi3aovd4bia.xn-p1ai/perekrytie.html>, свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана.
2. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия.
3. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий.
4. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты.
5. Технология МАРКО. – Режим доступа: [http://marko.ltd/tehnologiya\\_perekritii\\_marko/](http://marko.ltd/tehnologiya_perekritii_marko/), свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана.
6. Патент № 104794. Несъемная опалубка сборно-монолитного перекрытия МАСТЕР. – Режим доступа: [https://www1.fips.ru/fips\\_servl/fips\\_servlet?DB=RUDE&DocNumber=104794&TypeFile=html](https://www1.fips.ru/fips_servl/fips_servlet?DB=RUDE&DocNumber=104794&TypeFile=html), свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана.
7. Патент № 166749. Балка перекрытия АТЛАНТ с «арматурным» самонесущим стальным тонкостенным профилем. – Режим доступа: [https://www1.fips.ru/registers-doc-view/fips\\_servlet?DB=RUPM&DocNumber=166749&TypeFile=html](https://www1.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUPM&DocNumber=166749&TypeFile=html), свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана.
8. СП 275.1325800.2016. Конструкции ограждающие жилых и общественных зданий. Правила проектирования звукоизоляции.

## ПОСТРОЕНИЕ ЭКЛИПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ КООРДИНАТ В ПАКЕТЕ MATHCAD

**К. А. Зуев, Д. А. Коломина**

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Изучение небесной механики и геодезической астрономии является крайне важной частью в образовательном процессе и в формировании профессиональных компетенций будущих инженеров-геодезистов. Использование современных программных пакетов в процессе обучения дает возможность визуализировать многое в изучаемых дисциплинах. В данной статье показан способ построения эклиптической системы координат в пакете Mathcad.

**Ключевые слова:** *Mathcad, эклиптика, система координат, астрономия, геодезия.*

The study of celestial mechanics and geodesic astronomy is an extremely important part in the educational process and in the formation of professional competencies of future geodesic engineers. The use of modern software packages in the learning process makes it possible to visualize a lot in the studied disciplines. This article shows a way to build an ecliptic coordinate system in the Mathcad package.

**Keywords:** *Mathcad, ecliptic, coordinate system, astronomy, geodesy.*

В реалиях современного мира происходит процесс обновления некоторых образовательных методик, которые с учетом современного уровня прогресса, очевидно, являются устаревшими и неэффективными. При этом использование новых подходов в образовательном процессе положительно сказывается на эффективности обучения будущих инженеров-геодезистов. Очевидно, что умение автоматизировать произведение инженерных расчетов является показателем наличия современного и качественного образования у инженера.

Например, изучая такую дисциплину, как геодезическая астрономия, студенты могут прибегать к использованию математических пакетов в процессе обучения. Это позволит избежать вычислительных ошибок и, как следствие, выполнить больше заданий от преподавателя, выполнив больший объем образовательной программы.

В качестве примера использования математических пакетов в данной дисциплине возьмем эклиптическую систему небесных координат и построим ее с помощью пакета Mathcad.

Зададим сферу с радиусом  $R$ .

$$\left| \begin{array}{l} S(\varphi, \theta) := \begin{pmatrix} R \cdot \cos(\varphi) \cdot \cos(\theta) \\ R \cdot \sin(\varphi) \cdot \cos(\theta) \\ R \cdot \sin(\theta) \end{pmatrix} \\ Sphere := CreateMesh(S, -\pi, \pi, -\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}, 50) \end{array} \right.$$

Введем матрицу поворота вокруг оси  $y$ .

$$\left| M_y(\alpha) := \begin{pmatrix} \cos(\alpha) & 0 & -\sin(\alpha) \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin(\alpha) & 0 & \cos(\alpha) \end{pmatrix} \right.$$

Построим круги небесного экватора и ось мира.

$$\left| \begin{array}{l} qq'(\varphi) := S(\varphi, 0), \quad QQ' := CreateSpace(qq', -\pi, \pi, 50) \\ pp'_{line}(z) := \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ z \end{pmatrix}, \quad PP'_{line} := CreateSpace(pp'_{line}, -1, 1, 2) \end{array} \right.$$

Теперь построим плоскость эклиптики. Известно, что плоскость эклиптики составляет угол  $23^{\circ}26'21.406''$  с плоскостью небесного экватора. Поэтому вращение будет происходить вокруг оси  $y$ .

$$\left\{ \begin{array}{l} \varepsilon := DMS((23 \ 26 \ 21.406)^T) \\ E(\varphi) := M_y(\varepsilon) \cdot S(\varphi - 90^{\circ}, 0^{\circ}) \\ Ecl := CreateSpace(E, -\pi, \pi, 30) \end{array} \right.$$

Построим точки весеннего и осеннего равноденствия, а также центр небесной сферы.

$$\left\{ \begin{array}{l} \gamma(i) := E(0^{\circ}) \\ \Omega(i) := E(180^{\circ}) \\ O(i) := \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \end{array} \right.$$

Для дальнейшего построения необходимо задать сферу, большие круги которой совпадают с кругами эклиптики и плоскостью ее полюсов. Также необходимо задать сферу так, чтобы начальная точка этой сферы совпала с точкой весеннего равноденствия.

$$\left\{ \begin{array}{l} S_{ecl}(\varphi, \theta) := \begin{pmatrix} R \cdot \cos(\varphi - 90^{\circ}) \cdot \cos(\theta) \\ R \cdot \sin(\varphi - 90^{\circ}) \cdot \cos(\theta) \\ R \cdot \sin(\theta) \end{pmatrix} \\ Sph_{ecl} := CreateMesh(S_{ecl}, -\pi, \pi, -\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}, 2) \\ Star(a) := S_{ecl}(\lambda, \beta) \end{array} \right.$$

Построим круг полюсов эклиптики.

$$\left\{ \begin{array}{l} polEcl(\varphi) := S_{ecl}(\lambda, \varphi) \\ polEc := CreateSpace(polEcl, -\pi, \pi, 30) \end{array} \right.$$

Покажем результат на графике (рис. 1).

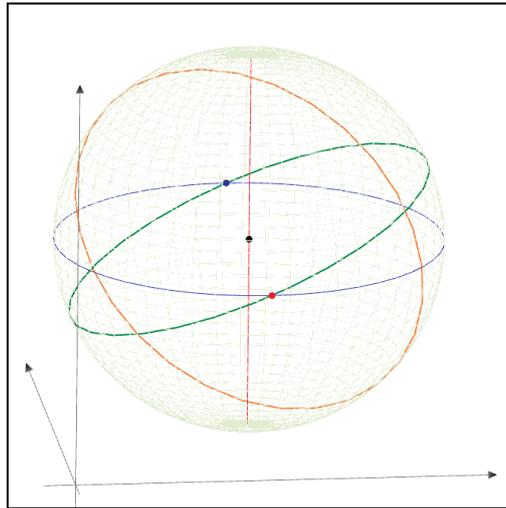


Рис. 1. Результат построений

Зададим переход из первой сферы в эклиптическую сферу с помощью блока решателя.

$$\left\{ \begin{array}{l} \varphi := \lambda, \theta := \beta, \varphi_1 := \lambda, \theta_1 := \beta \\ M_y(\varepsilon) \cdot \begin{pmatrix} R \cdot \cos(\varphi - 90^{\circ}) \cdot \cos(\theta) \\ R \cdot \sin(\varphi - 90^{\circ}) \cdot \cos(\theta) \\ R \cdot \sin(\theta) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} R \cdot \cos(\varphi_1) \cdot \cos(\theta_1) \\ R \cdot \sin(\varphi_1) \cdot \cos(\theta_1) \\ R \cdot \sin(\theta_1) \end{pmatrix} \\ \begin{pmatrix} \varphi_1 \\ \theta_1 \end{pmatrix} := Find(\varphi_1, \theta_1) \end{array} \right.$$

Построим круг полюсов мира проходящие через светило и дуги, показывающие координаты светила.

$$\begin{cases}
 pp'(\theta) := S\left(\frac{\pi}{2}, \theta\right) \\
 PP' := CresteSpace(pp', -\pi, \pi, 30) \\
 \lambda_{line} := CreateSpace(E, 0, \lambda, 10) \\
 \beta'_{line}(j) := S_{ecl}(\lambda, j) \\
 \beta_{line} := CreateSpace(\beta'_{line}, 0, \beta, 10)
 \end{cases}$$

Теперь визуализируем все построения на 3D-графике Mathcad (рис. 2). Значения координат, следующие:

$$\begin{cases}
 \lambda := -42^\circ \\
 \beta := -45^\circ
 \end{cases}$$

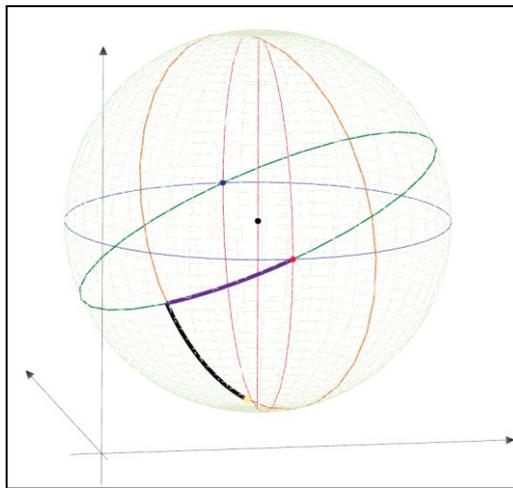


Рис. 2. Эклиптическая система координат

Точка красного цвета на графике является точкой весеннего равноденствия, синяя – точка осеннего равноденствия, черная – начало координат, центр небесной сферы.

Данная модель эклиптической системы координат будет автоматически перестраиваться в зависимости от значения небесных координат светила. Покажем рисунок для других значений координат (рис. 3).

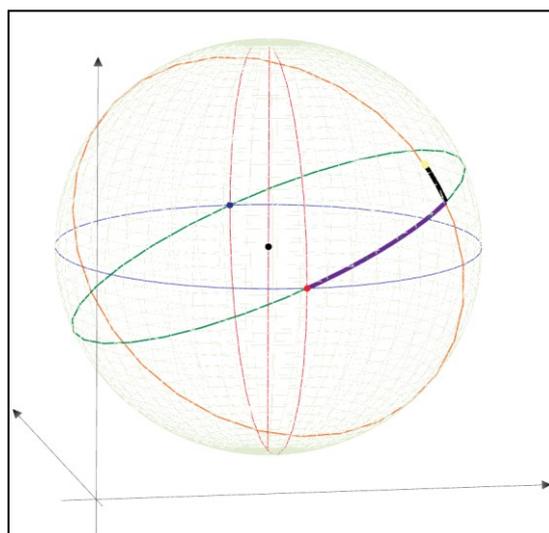


Рис. 3. ЭСК для других значений координат

$$\begin{cases}
 \lambda := 53^\circ \\
 \beta := 12^\circ
 \end{cases}$$

Полученная модель эллиптической системы координат является наглядной и в то же время достоверной визуализацией данной СК и будет полезна для демонстрации студентам, изучающих геодезическую астрономию.

#### Список литературы

1. Кирьянов, Д. В. Mathcad 15/Mathcad Prime 1.0 в подлиннике. БХВ / Д. В. Кирьянов. – СПб., 2011. – 432 с.
2. Макаров, Е. Г. Инженерные расчеты в Mathcad / Е. Г. Макаров. – СПб. : Питер, 2011. – 400 с.
3. Свободная энциклопедия Википедия. Матрица поворота. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Матрица\\_поворота/](https://ru.wikipedia.org/wiki/Матрица_поворота/), свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана.
4. Справка PTC Mathcad. – Режим доступа: <http://support.ptc.com/help/mathcad/ru/>, свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана.
5. Мицкевич, В. И. Геодезическая астрономия : учебно-методический комплекс / В. И. Мицкевич. – Новополюцк, 2014. – 96 с.

УДК 69.059.4

## УЗЛЫ СОПРЯЖЕНИЯ В ВАНТОВЫХ КОНСТРУКЦИЯХ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

*И. Д. Потякин*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

При попытке возведения зданий и сооружений по своему техническому назначению или архитектурной задумке требующих перекрытия больших пролетов, наиболее широко и экономически обусловлено применяются покрытия висячего типа. Основными несущими конструкциями в таких покрытиях служат нити, работающие на растяжение. В статье рассмотрены узлы сопряжения таких конструкций, а также приведено экономическое обоснование использования вантовых покрытий на примере узлов сопряжения [1–6].

**Ключевые слова:** здания и сооружения с применением вантовых покрытий, узлы сопряжения, анкерные узлы.

When trying to erect buildings and structures according to their technical purpose or architectural design that require covering large spans, hanging type coatings are most widely and economically conditioned. Tensile threads serve as the main load-bearing structures in such coatings. The article discusses the junctions of such structures, and also provides an economic justification for the use of cable-stayed coatings using the example of junctions.

**Keywords:** buildings and structures with the use of cable-stayed roofs, coupling node, anchor node.

Вантовые покрытия состоят из жестких опорных конструкций и гибких канатов. В вантовых покрытиях применяются разнообразные решения узловых соединений нитей с опорными конструкциями. Основной классификацией для них служит материал опорной конструкции. Также канат может либо насквозь пересекать опорную конструкцию (рис. 2, 3), либо крепиться непосредственно в тело анкером или с помощью закладной детали (рис. 1, 4). На рисунках 1 и 3 приведены примеры примыкания к железобетонным контурам. На рисунках 2 и 4 приведены примеры примыкания к металлическим контурам.

Посмотрев на конструкцию узлов примыкания, можно с уверенностью сказать, что наиболее часто используемые узлы достаточно просты в конструировании и относительно неметаллоемки, а учитывая нынешнюю цену металла, дешевле своих аналогов при строительстве из классических металлических конструкций. В этом можно также убедиться, посмотрев пример и сравнив узлы относительно перекрываемого пролета. Сравнение узлов сопряжения (рис. 6) несущей конструкции кровли Здания дворца спорта «Юбилейный» в Санкт-Петербурге (рис. 5) (перекрываемый пролет 93 м) и серийной фермы пролетом 30 м наглядно показывает, что при примерно одной металлоемкости узлов, покрываемый пролет конструкции из вантов больше в 3,1 раза.

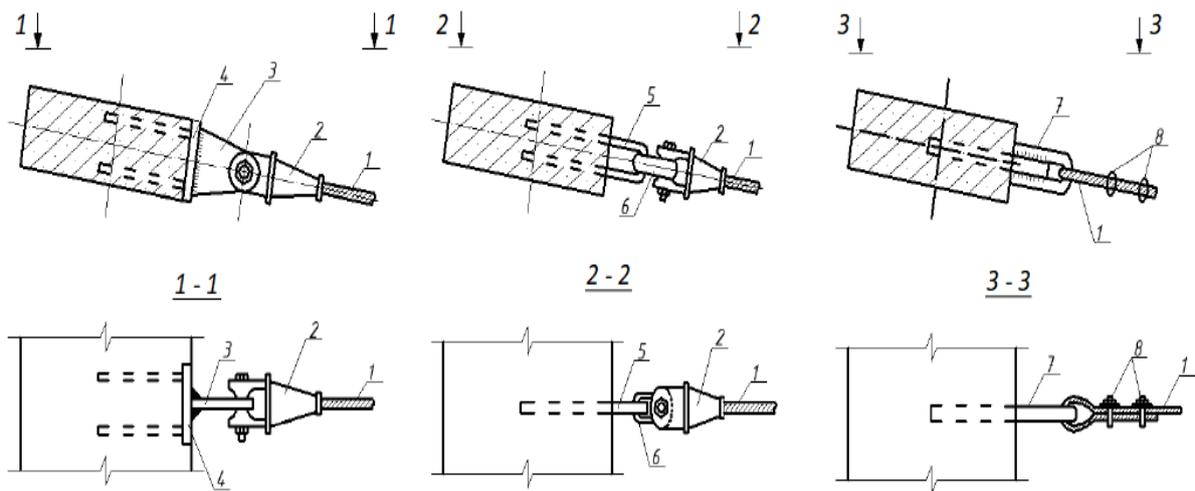


Рис. 1. Анкерное крепление вантовых канатов к железобетонным конструкциям: 1 – ванты; 2 – анкерное устройство; 3 – пластина; 4 – закладная пластина; 5 – петлевидная закладная деталь; 6 – соединительная «серьга»; 7 – вилкообразный захват

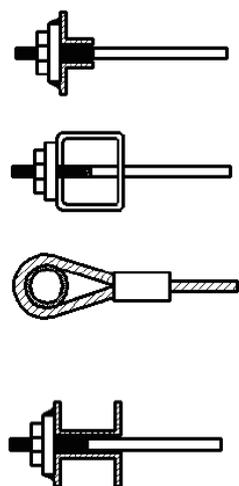


Рис. 2. Анкерное крепление вантовых канатов к металлическим конструкциям насквозь

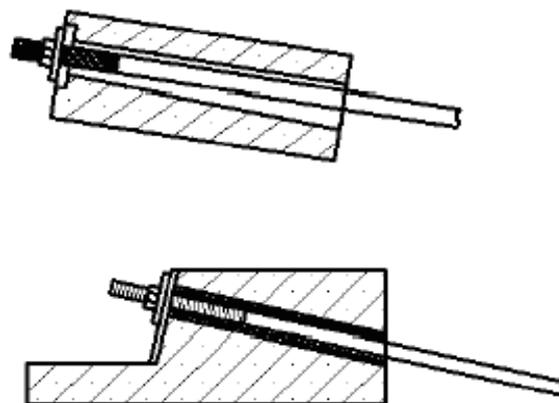


Рис. 3. Крепление вантовых канатов к железобетонным конструкциям насквозь

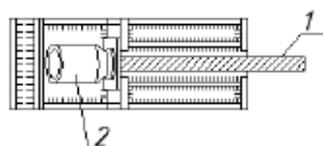
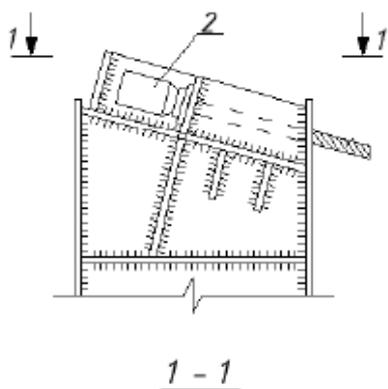


Рис. 4. Крепление вантовых канатов к железобетонным конструкциям насквозь с помощью анкеров: 1 – ванты; 2 – анкерное устройство

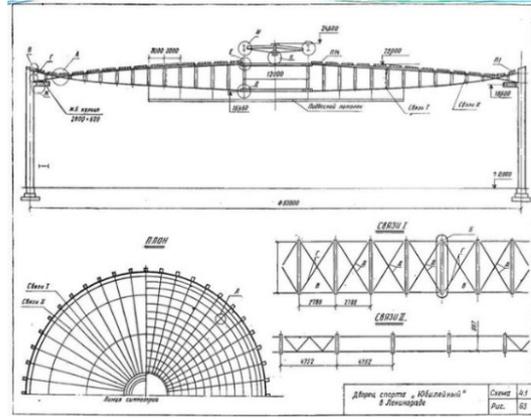


Рис. 5. Дворец спорта «Юбилейный» в Санкт-Петербурге

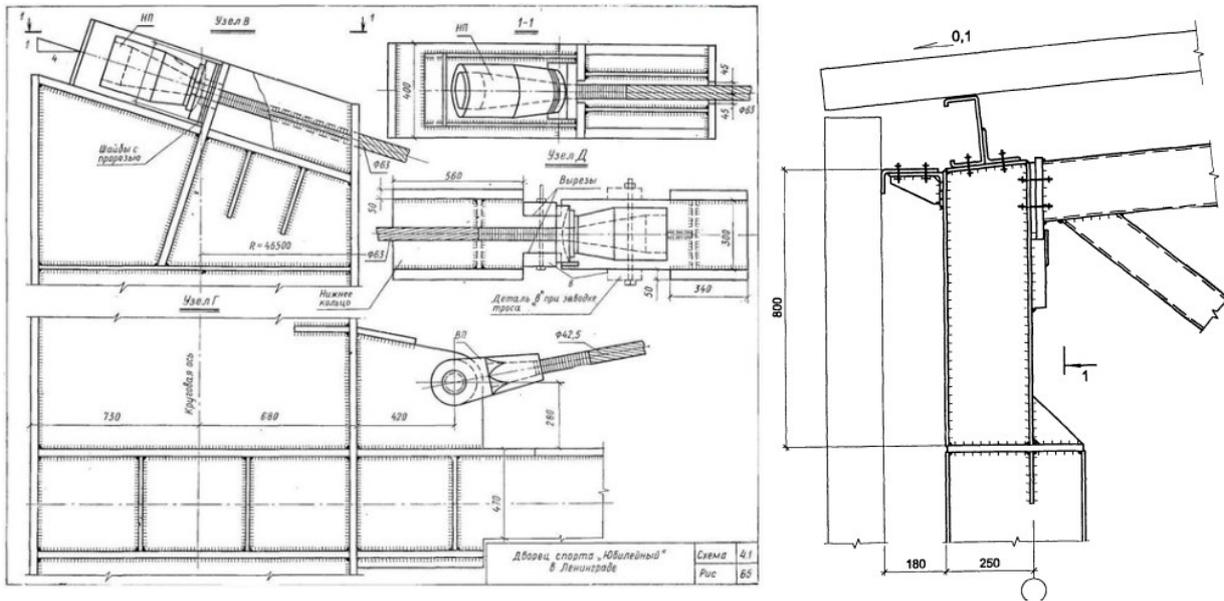


Рис. 6. Узлы сопряжения

Вывод: вантовые покрытия получили широкое распространение в строительстве большепролетных сооружений, в том числе и благодаря простоте и относительной дешевизне узлов сопряжения.

#### Список литературы

1. Еремеев, П. Г. Металлические конструкции покрытий уникальных большепролетных сооружений / П. Г. Еремеев // Промышленное и гражданское строительство. – 2007. – № 3.
2. Кирсанов, Н. М. Висячие и вантовые конструкции / Н. М. Кирсанов. – М. : Стройиздат, 1981. – 156 с.
3. Серия 1.460.3-23.98 Выпуск 1. Покрытия.
4. Федоров, В. С. Комплексный подход к исследованию конструктивно-технологической безопасности столицы Каспия России как цикличного биосферосовместимого города / В. С. Федоров, Т. В. Золина, Н. В. Купчикова // Каспий и глобальные вызовы : материалы Международной научно-практической конференции, г. Астрахань, 23–24 мая 2022 г. / сост. О. В. Новиченко [и др.]. – Астрахань : Астраханский государственный университет, 2022. – С. 752–759. – EDN GDMNSG.
5. Проектирование строительных конструкций и оснований с учетом надежности и режимных воздействий / В. С. Федоров, Т. В. Золина, Н. В. Купчикова [и др.]. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2021. – 209 с. – ISBN 978-5-93026-143-1. – EDN PWZTHR.
6. Косенко, И. С. Висячие конструкции покрытий (зарубежный опыт) / И. С. Косенко. – М. : Стройиздат, 1966. – 88 с.

## СЕТЧАТЫЕ КОНСТРУКЦИИ В. Г. ШУХОВА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

*О. А. Разинкова, А. Д. Тюрина*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

В работе выявлена роль *diagrid*-конструкций в сфере строительства зданий и сооружений. Рассматривается проблема создания наименее материалоемких, но прочных сооружений, а также, повышения сейсмостойкости и экологичности современных зданий и сооружений. Актуальность данной работы заключается в значимости данного вопроса для отечественной строительной отрасли.

**Ключевые слова:** *гиперболоид, сетчатые конструкции, материалоемкость, сейсмостойкость, экологичность, высотное строительство, хай-тек, диагональная конструкция.*

The article reveals the role of hybrid structures in the construction of buildings and structures. The problem of creating the least material-intensive, but durable structures, as well as increasing the seismic resistance and environmental friendliness of modern buildings and structures is considered. The relevance of this work lies in the importance of this issue for the domestic construction industry.

**Keywords:** *hyperboloid, mesh structures, material consumption, earthquake resistance, environmental friendliness, high-rise construction, high technology, diagrid construction.*

История инженерного дела – история человечества. Деятельность инженера как раньше, так и сейчас требует не только глубоких теоретических познаний, широты взглядов, но и умения связать свои решения и обосновать, прежде чем внедрять их в повседневную жизнь [1].

XX век подарил миру множество гениальных ученых, научных работ и исследований. В числе которых нужно упомянуть и общую теорию относительности А. Эйнштейна, и работы, проводимые Н. Бором, Э. Резерфордом и Дж. Дж. Томсоном, по созданию квантовой модели атома, и создание ЭВМ, которая послужила прототипом современного компьютера. Однако размышлять на данную тему можно достаточно много, хотелось бы остановиться и на сфере строительства.

Советские ученые и инженеры осуществляли плодотворные научные и конструкторские исследования по всем направлениям теории и практики железобетона, технологии преднапряжения, высотного строительства и т. п. Одним из наиболее выдающихся инженеров рубежа XIX–XX вв. можно назвать В. Г. Шухова.

В сфере строительства В. Г. Шухов разработал всевозможные покрытия и сетчатые своды двойной кривизны с пролетами до 40 м. Интересны и захватывающими являлись формы перекрытий, к которым можно отнести корпус завода «Динамо», Музей изобразительных искусств (1898–1912) и покрытие Казанского вокзалов, Верхние торговые ряды (ГУМ) (1889–1894), магазин «Мюр и Мерилиз» (ЦУМ) (1906–1908), Петровский пассаж (1903–1906), городской конно-железнодорожный парк (Миусский трамвайный парк) (1908), ресторан «Метрополь» (1905), Московский почтамт (1911–1912). Шухов также разработал и оборудовал первую в стране вращающуюся сцену в Московском Художественном театре.

Одним из наиболее важных моментов в жизни В. Г. Шухова стало создание гиперболоидной башни в Нижнем Новгороде (рис. 1).

К шестнадцатой Всероссийской художественной и промышленной выставки в Нижнем Новгороде В. Г. Шухов спроектировал гиперболоидную водонапорную башню высотой 25,6 м, объемом резервуара 123 тыс. л. Башня служила для водоснабжения и была экспона-

том фирмы Бари. Художественная выразительность ажурной конструкции, из взаимно пересекающихся стержней, привлекла большое внимание российского общества. Об объектах Шухова появились статьи в зарубежных технических журналах [3].

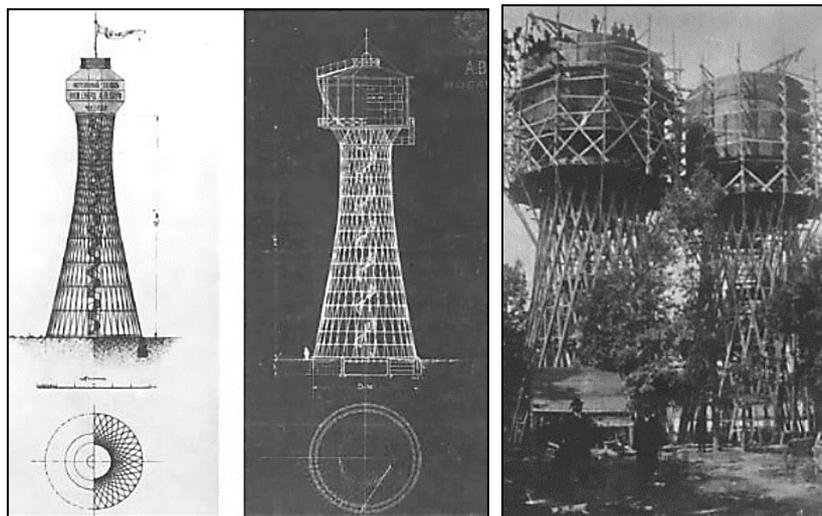


Рис. 1. Водонапорная башня: а) г. Нижний Новгород; б) г. Тамбов

В патенте (привилегии) на «Ажурную башню» в предмете изобретения были предложены две системы прямолинейных «стержней из уголкового железа и труб». В местах пересечений направляющих стоек уголки склепывали друг с другом. Для достижения устойчивости к ним с внутренней стороны остова прикрепляли горизонтальные кольца.

Новое техническое решение в форме проектирования групповых комплексов башен было предложено В. Г. Шуховым при постройке водопровода в г. Тамбове (1915 г.) с использованием двух рядом стоящих башен (высота 21,3 м, 738 м<sup>3</sup> каждая) (рис. 2). К 1917 г. предполагалось увеличение общей емкости группового комплекса до 2000 м<sup>3</sup> как единой системы функционирования.

Сооружение шуховских сетчатых водонапорных башен, почти прекратившееся во время гражданской войны, впоследствии возобновилось, и уже в 1928 г. тоннаж изготовления башен превысил соответствующий тоннаж 1913 г. За период с 1924 по 1929 г. было построено более 40 водонапорных башен.

В 1930 г. был утвержден типовой проект стандартных напорных башен Шухова, издан атлас водонапорных сооружений (1949 г.), которые включали в себя и башни системы Шухова.

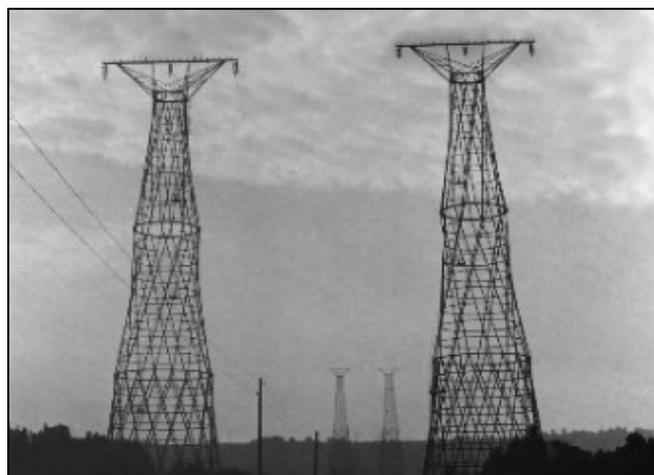


Рис. 2. Опоры высоковольтной линии электропередачи НИГРЭС на р. Оке (фото сделано в 1989 г.)

С развитием электрификации в стране особое значение приобрело строительство опор линий электропередач (ЛЭП), линий освещения и связи. В 1922 г. была сдана в эксплуатацию Шаболовская радиостанция им. Коминтерна мощностью 100 кВт, установленная на ажурной башне системы Шухова (высота 150 м), состоящей из шести гиперболических блоков (рис. 2).

Шуховская башня много лет была наиболее высоким сооружением в стране (рис. 3).

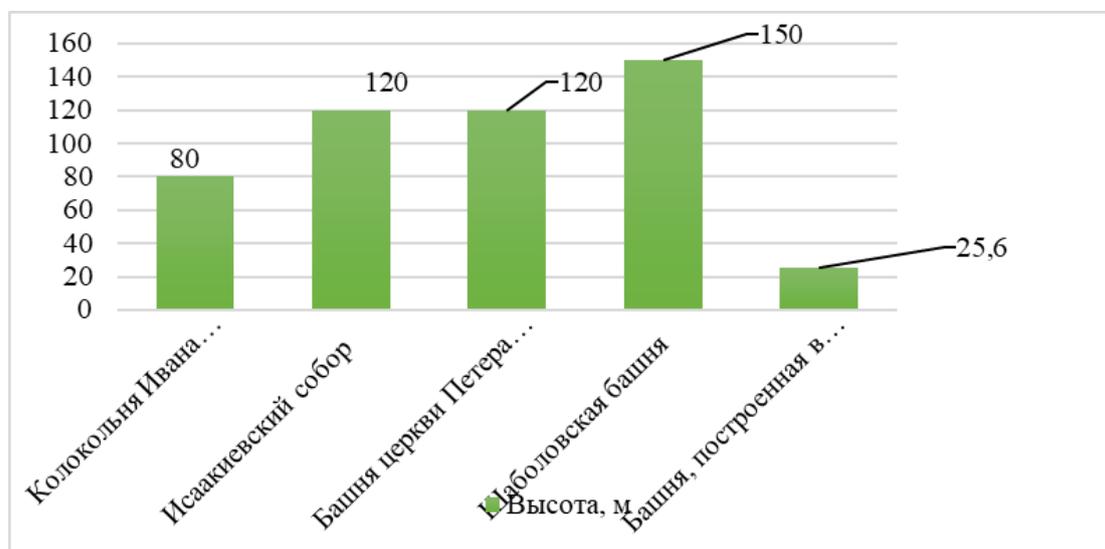


Рис. 3. Самые высокие сооружения в СССР до 1920 г.

Для характеристики экономической эффективности можно сопоставить это сооружение с – башней Эйфеля в Париже и телевизионной башней в Токио. Из диаграммы (рис. 4) наглядно видна экономичность башни В. Г. Шухова.

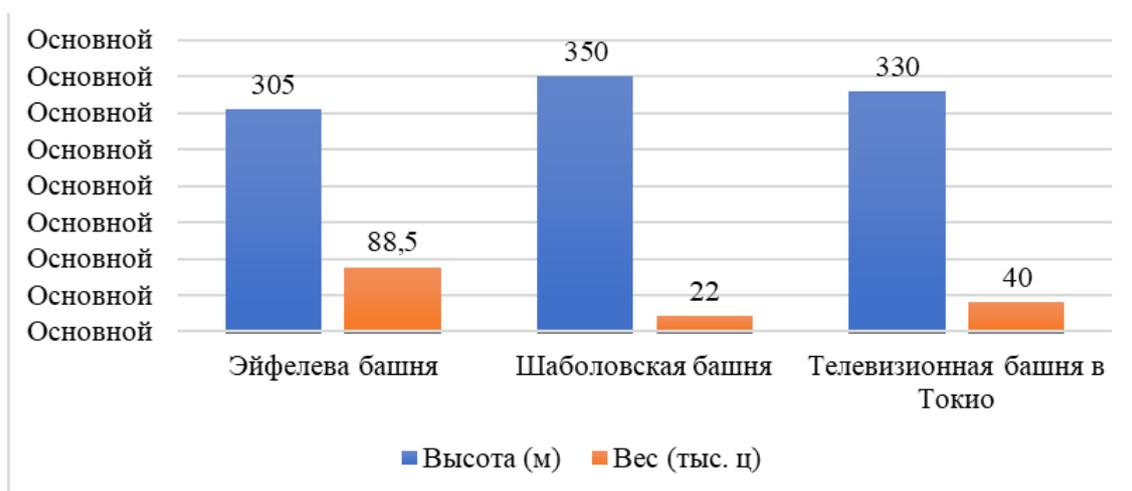


Рис. 4. Сравнительная характеристика высоты и веса сооружений с разными типами конструкций

Основная причина распространения проектного решения системы Шухова заключалась в низкой стоимости, легкости и устойчивости.

Судьба Шаболовской радиобашни действительно интересна. 19 марта 1922 г. с Шуховской башни началась трансляция радиопередач. А регулярное телевизионное вещание началось 10 марта 1939 г. Первым с телебашни транслировали в эфир документальный фильм об открытии XVIII съезда ВКП(б). В дальнейшем телепередачи выходили в эфир четыре раза в неделю по два часа.

За время своего существования башня получила необычайную популярность за рубежом. Так, например, в 1963 г. в порту г. Кобе в Японии была построена 108-метровая Шуховская башня Kobe Port Tower (рис. 5).



Рис. 5. Kobe Port Tower (высота 108 м)



Рис. 6. Canton Tower (высота 600 м)

В 2005–2010 гг. компанией ARUP к Азиатским играм 2010 года была построена телебашня Гуанчжоу (Canton Tower) (рис. 6) – вторая телебашня в мире по высоте (по данным 2021 г.). Процесс строительства занял 5 лет (с 2005 по 2010 гг.).

Гиперболоидная конструкция сетчатой оболочки телебашни Гуанчжоу соответствует патенту 1899 г. русского инженера В. Г. Шухова [3].

Также конструктивное решение сетчатых конструкций (рис. 7) использовалось при проектировании Небоскреба Мэри-Экс, построенный в 2004 году в Лондоне, башни «Торнадо», построенной в Доха (Катар) в 2008 г., башни Capital Gate [3, 4, 5].

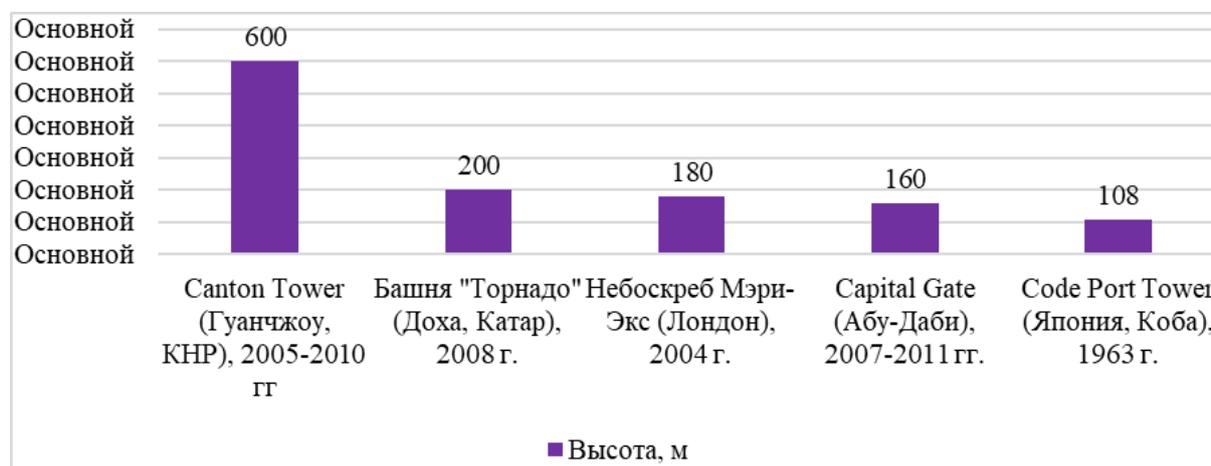


Рис. 7. Диаграмма сравнения зданий с сетчатой конструкцией по высоте

Как можно видеть, использование патентов В. Г. Шухова, основанных на диагональных сетчатых конструктивных модулях внешних несущих оболочек зданий и сооружений, применяется во всех технологически развитых странах мира, т. к. это возможность проектирования сложных архитектурных форм и повышение сейсмостойкости.

В. Г. Шухов создал высокопрочную, легкую конструкцию, которой пользуются современные инженеры-проектировщики всего мира. Востребованной ее делает архитектурная выразительность, простота конструкций, преобладание прямых линий и простых форм.

Конечно, время не стоит на месте, сетчатая конструкция В. Г. Шухова дополняется новыми идеями. Довольно активным участником использования метода строительства сооружений и зданий данного типа конструкций необходимо назвать Нормана Фостера.

Продолжая говорить о творениях русского инженера, хочется подчеркнуть конструктивные преимущества Шаболовской башни. Во-первых, это, конечно же, седловидная форма, которая придает даже тонкостенным пространственным конструкциям сравнительно высокую устойчивость. Второй практической причиной их применения в строительстве является то, что эти криволинейные поверхности можно просто изготовить из прямых элементов. Третья причина – это оптимальная по использованию прочности материала схема решетки, поскольку в направляющих гиперболоидной конструкции возникают одноосные, почти одинаковые по величине напряжения во всех ее точках [6].

В настоящее время использование таких diagrid-конструкций в отечественном строительстве неоправданно мало, несмотря на их достоинства. Но по утверждению Норман Фостер: «Лишь обретя надежную защиту, эти сооружения останутся источником вдохновения для будущих поколений, смогут побудить новых исследователей изучать заложенную в них неповторимую структурную логику» [7].

Подводя итоги, необходимо подчеркнуть перспективность использования конструкции гиперболоидной башни В. Г. Шухова в строительстве современных зданий и сооружений.

Ценными качествами сетчатых конструкций являются возможность изготовления их из новых прочных и легких материалов, простота транспортировки, легкость сборки и монтажа элементов.

Опубликованные в отечественной и зарубежной печати сведения о сетчатых конструкциях доказывают целесообразность их дальнейшего изучения и использования в проектировании современных зданий и сооружениях.

#### Список литературы

1. История инженерного дела в России: лекционный материал / Д. П. Пономарев.
2. Искусство конструкции / Р. Грефе, М. М. Гаппоева, О. Перчи. – М. : Мир, 1994. – 192 с.
3. Building Configuration and Seismic Design / Christopher Arnold, Robert Reitherman. – New York : John Wiley & Sons, 1982. – 195 с.
4. Виноградова, Т. П. Башня Шухова на р. Оке – техническое и напряженно-деформированное состояние существующих конструкций / Т. П. Виноградова, А. И. Колесов, И. В. Молев, И. А. Ямбаев, Е. К. Никольский, С. А. Санкин, Н. А. Василяко // Великие реки – 2007 : материалы Международного научно-промышленного форума. – Н. Новгород, 2007. – 712 с.
5. Преимущества гиперболоидной башни В. Г. Шухова и использование ее в современном строительстве / В. И. Зислин, Н. Ю. Трянина. – Н. Новгород : Изд-во ННГАСУ, 2014. – 3 с.
6. Паламарчук, А. Шухов: Властелин башен / А. Паламарчук, А. Суховеева // National Geographic Россия. – 2019. – № 194. – С. 11–19.
7. Идеи В. Г. Шухова в хай-тек архитектуре XXI века: научно-исследовательская работа / А. В. Куцын, М. В. Мотайло. – Белгород, 2017. – 19 с.
8. Федоров, В. С. Комплексный подход к исследованию конструктивно-технологической безопасности столицы Каспия России как цикличного биосферосовместимого города / В. С. Федоров, Т. В. Золина, Н. В. Купчикова // Каспий и глобальные вызовы : материалы Международной научно-практической конференции, г. Астрахань, 23–24 мая 2022 г. / сост. О.В. Новиченко [и др.]. – Астрахань : Астраханский государственный университет, 2022. – С. 752–759. – EDN GDMNSG.
9. Проектирование строительных конструкций и оснований с учетом надежности и режимных воздействий / В. С. Федоров, Т. В. Золина, Н. В. Купчикова [и др.]. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2021. – 209 с. – ISBN 978-5-93026-143-1. – EDN PWZTHR.

## СОВРЕМЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ И ТЕХНОЛОГИИ ИХ ПРОИЗВОДСТВА

*О. А. Разинкова, Н. М. Невольниченко*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Рассмотрены различные виды композиционных материалов из древесины и их рациональное использование. Производство современных строительных материалов из древесины позволяет снизить возможный дефицит лесных ресурсов, а также положительно повлияет на экономику домостроения в целом.

**Ключевые слова:** многослойные клееные деревянные панели, конструкционная композитная древесина, структурная изоляционная панель, древесно-полимерные композиты.

The article discusses the various types of wood composite materials and their rational use. The production of modern building materials from wood makes it possible to reduce the possible shortage of forest resources, and will also have a positive effect on the economy of house-building as a whole.

**Keywords:** multi-layered glue wooden panels, structural composite wood, structural insulating panel, wood-polymer composites.

Древесина издавна широко применяется в строительстве благодаря ряду положительных свойств: высокая прочность и небольшая плотность, малая теплопроводность, легкость обработки, высокая морозостойкость. Не смотря на очевидные плюсы, древесина обладает рядом недостатков, таких как гигроскопичность с вытекающими последствиями, склонность к загниванию и возгоранию, неоднородность строения и наличие пороков.

По площади лесов Россия занимает первое место в мире, примерно 809 млн га или около 20 % от всех лесов мира. В отличие от богатств земных недр лес восстанавливается и, как считали наши предки несколько десятилетий назад, при рациональном использовании может стать неубывающим и бесконечным источником сырья. Нынешнее положение дел показывает, что в недалеком будущем в связи с постоянным экспортом в Китай, пожарами, вырубкой леса на севере, где тайга восстанавливается гораздо медленнее, а также неиспользованием низкосортной древесины велик риск возникновения дефицита лесных ресурсов. Посему ученые и экологи не только России, но и всего мира вынуждены искать решение такого важного вопроса, как повышение коэффициента использования древесного сырья с минимальным количеством отходов. При заготовке и переработке древесины образуются значительные отходы (так, в России ежегодно образуется 780–800 тыс. м<sup>3</sup> измельченных отходов древесины).

Современные строительные материалы из древесины условно можно объединить в единое древо (рис. 1). Это Cross Laminated Timber (CLT); семейство Structural Composite Lumber (SCL), включающих в себя Laminated Veneer Lumber (LVL), Parallel Strand Lumber (PSL), Laminated Strand Lumber (LSL) и Oriented Strand Lumber (OSL); Structural Insulated Panel (SIP); Massiv-Holz-Mauer (MHM); Wood-Plastic Composites (WPC).

CLT-панели (Cross Laminated Timber) – многослойные клееные деревянные панели. Представляют собой инженерное изделие из древесины, оптимизированное для несущих нагрузок. CLT состоит из нечетного количества слоев (обычно три, пять, семь и более для одинаковой ориентации внешних слоев), укладываемых во взаимно перпендикулярных направлениях, жестко схваченных клеевым соединением по широким граням досок. Благодаря непрерывному соединению и, как следствие, жесткому композитному действию между отдельными слоями получается очень компактный и универсальный продукт, пригодный для использования в строительстве как в качестве крупногабаритного

несущего элемента, так и линейных деревянных конструкций с пренебрежением модульных размеров для легких деревянных конструкций (например, каркасной системы) позволяя свободно размещать оконные и дверные проемы.



Рис. 1. Современные строительные материалы из древесины

CLT-панели открыли новые горизонты в области деревянного строительства, давая полную свободу архитекторам и инженерам в проектировании и реализации различных конструктивных решений, в связи с тем, что ранее такие возможности были ограничены железобетонными, кирпичными или другими строительными материалами на минеральной основе. Таким образом, широко развивающийся строительный материал открывает новую, так называемую «технику строительства из многослойно клееных деревянных панелей», которая позволяет проектировать и строить дома неизвестных ранее размеров и масштабов.

В своей основе, производство CLT-плит можно разделить на следующие этапы: классификация по прочности и жесткости уже высушенных в печи досок, группировка и строгание пиломатериалов, нанесение клея, монтажное прессование и финальный контроль качества (рис. 2).

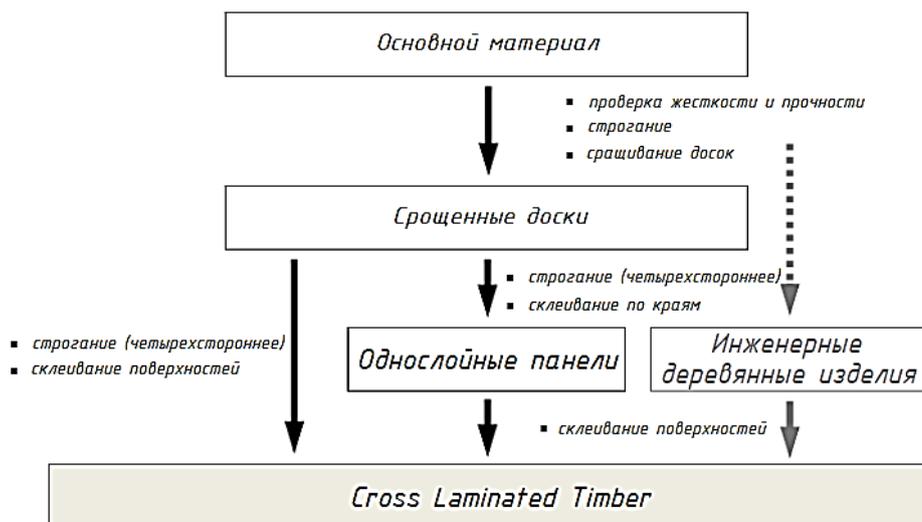


Рис. 2. Схематичное изображение процесса изготовления CLT

Первичная классификация древесины по влажности, прочности, структуре и внешним параметрам определяет будущий класс применения CLT-плиты: конструкции или

внешнего вида. Пиломатериалы не пригодные для производства в дальнейшем будут использоваться в других областях деревообрабатывающей промышленности.

Далее следует этап строгания отобранных заготовок для обеспечения однородности плоскостей по всей площади доски, тем самым максимально увеличивая поверхность склеивания и сводя к минимуму продольные потери листового материала.

Затем во избежание наличия пороков в массиве древесины доски сращивают между собой методом микрошипа, позволяя образовать материал до бесконечности нужного размера.

Затем древесина разрезается в зависимости от будущего назначения и наносится клей. При производстве однослойных панелей пригодность клеевой системы, должна быть гарантирована в рамках процедуры внутреннего и внешнего контроля качества. Примерами часто используемых и подходящих адгезивных систем являются аминопластовые клеи в соответствии с EN 301 (тип I; меламиноформальдегидный, MF и меламиномочевино-формальдегидный, MUF) и однокомпонентные полиуретановые клеи (1K-PUR) в соответствии с EN 15425. Для однокомпонентного полиуретанового клея толщина линии склейки должна быть в пределах (от 0,1 до 0,3) мм, поэтому состав наносят, как правило, при помощи станка, обеспечивая герметичность и однородность.

Укладываются отдельные слои и производится вакуумное или гидравлическое прессование будущей CLT-плиты.

Производят финальный контроль качества, поверхность шлифуется и в зависимости от плана, панель уходит заказчику, либо сращивается с другими панелями для задания большего размера.

В соответствии с требованиями и, возможно, обусловленными другими функциями CLT (например, воздухо непроницаемостью, повышенным сопротивлением сдвигу качения, акустическим внешним видом или тактильными требованиями), можно заменить отдельные слои другими деревянными изделиями, например, клееный брус (LVL), ориентированно-стружечная плита (OSB), фанера или однослойные или многослойные панели из массивной древесины. Пригодность заменителя должна быть проверена, особенно если такой слой учитывается при передаче нагрузки.

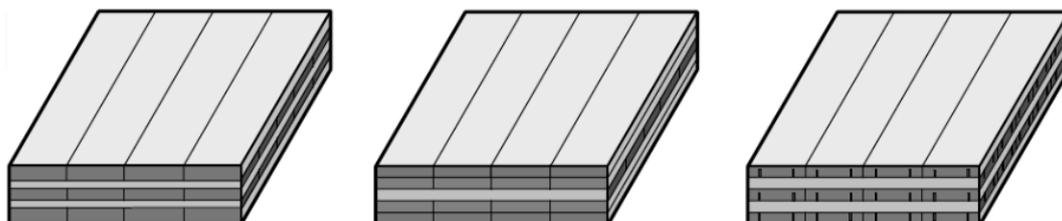


Рис. 3. Пятислойный элемент CLT (схематично): однородный, симметричный слой (слева); (множественные) двойные внешние слои (средний); базовый материал с рельефами (справа)

Некоторые CLT-панели, в зависимости от назначения, имеют два или более параллельных слоя в качестве комбинированных верхних слоев, применяемых для оптимизации характеристик жесткости CLT на изгиб за счет увеличения момента инерции (рис. 3) [1]

SCL (Structural Composite Lumber) – конструкционная композитная древесина. Включающая в себя LVL (Laminated Veneer Lumber), PSL (Parallel Strand Lumber), LSL (Laminated Strand Lumber) и OSL (Oriented Strand Lumber). Представляет из себя изделия, созданных путем наслоения высушенных и отобранных деревянных шпонов, стружки и опилок с влагостойким клеем в блоки, которые впоследствии повторно распиливаются до определенных размеров. SCL – это прочный, однородный материал, который практически не деформируется и не раскалывается [2].

LVL (Laminated Veneer Lumber) – брус из клееного однонаправленного лущеного шпона. Для изготовления шпона используются круглые лесоматериалы хвойных пород

(сосна, ель, лиственница) по ГОСТ 9463. Минимальное количество слоев шпона в поперечном сечении ЛВЛ должно быть не менее пяти, а толщиной не более 6 мм.

Для склеивания шпона используют жидкие фенолоформальдегидные смолы по ГОСТ 20907, обеспечивающие выделение из ЛВЛ вредных веществ, допускаемых для класса эмиссии E1. Возможно использование аналогичных смол отечественного и зарубежного производства, отвечающих указанным требованиям [3].

Процесс изготовления LVL в заводских условиях производится следующим образом. Еловые и сосновые кряжи поступают на участок приемки хранения сырья. Проходят тщательную проверку на соответствие техническим условиям утвержденных предприятием. Уже на начальном этапе производства ЛВЛ качество сырья проверяют специалисты службы контроля качества завода. Кряж сортируется на современной автоматизированной линии. Черноотходы, т. е. кора, получаемая в процессе окорки кряжей, автоматически удаляется с линии по транспортеру и доставляется на специальный склад, где в последствии может использоваться в заводской котельной в качестве топлива или направиться на дальнейшую переработку.

Высокоскоростные компьютеризованные линии лущения позволяют производить высококачественный лущеный шпон толщиной до 3,4 мм. Резки ленты шпона нужного формата и укладка их в стопы тоже автоматизирована.

Сушка шпона до заданного уровня влажности производится в шестизэтажной роликовой сушильной камере. Для обогрева используется термомасло с температурой 290 °С. После сушки шпон сортируется как по визуальным критериям качества, так и по плотности древесины. Для увеличения площади соединения листы шпона до подачи их на линию сборки проходят процесс усования. Сборка пакетов производится на автоматизированной линии сборки пакетов по различным схемам. Обычно все слои шпона в набираемых пакетах имеют параллельное направление волокон, но при необходимости слои с параллельным направлением волокон могут чередоваться в заданной последовательности со слоями с поперечным направлением волокон. Покрытый слоем клея шпон укладывается в пакеты вилочными укладчиками одновременно на двух уровнях узла сборки.

Укладка листов производится со смещением, чтобы при формировании плиты из отдельных пакетов соединения листов не располагались друг над другом. Сборка пакетов сразу на двух уровнях обеспечивает непрерывность процесса формирования плиты на линии загрузки. Склеивается плита на однопролетном прессе непрерывного действия длиной более 60 м.

Образцы готовой продукции постоянно доставляются в лабораторию, где проходят тест на прочность при статическом изгибе и модуль упругости, растяжение и сжатие. Определяется плотность, влажность и качество склеивания продукции. LVL доступен в длинах, намного превосходящих обычные длины пиломатериалов.

PSL (Parallel Strand Lumber) – брус, склеенный из длинных (не менее 1000 мм) обрезков листов шпона или конструкционный материал из так называемых древесных усов (прядей), ориентированными в основном по длине элемента, где наименьший размер прядей не превышает 6,4 мм (0,25 дюйма), а их средняя длина как минимум в 300 раз превышает наименьший размер прядей [3].

Как и LVL, PSL начинает свой производственный путь в виде шпона, но из более низкосортных деревьев. Дефекты пиломатериалов рассеиваются путем нарезки шпона на пряди длиной до 2,5 метров (8 футов).

Толщина шпона около 3 мм (1/8 дюйма), который затем обрезается на усы шириной около 19 мм (3/4 дюйма). Обычная длина усов не менее 0,6 м (24 дюйма). Таким образом, в процессе можно утилизировать отходы производства фанеры или LVL. Виды деревьев, обычно используемые для PSL: пихта, южные сосны и нет никаких ограничений на использование других видов.

Пряжи покрыты водонепроницаемым структурным адгезивом, обычно фенолформальдегидными составами и прессованы с использованием специального оборудования для обеспечения надлежащей ориентации и распределения. Операция прессования приводит к уплотнению материала, застыванию клея способствуют микроволновые технологии. Обычно геометрические размеры PSL превышают LVL, который затем при необходимости можно распилить на более мелкие части. При производстве PSL также используется непрерывный пресс, так что длина изделия неограниченна.

LSL (Laminated Strand Lumber) – брус из длинных плоских стружек, уложенных в плите параллельно друг другу. Композитный конструкционный материал из древесных стружек, ориентированным в основном по длине элемента, где наименьший размер элементов из древесных щепок составляет 2,54 мм (0,1 дюйма) или менее [4].

LSL и OSB являются продолжением технологии, используемой для производства конструкционных панелей ориентированно-стружечной плиты (OSB). Продукты имеют больше сходств, чем различий. Основное отличие заключается в том, что волокна LSL больше, чем для OSB.

OSL (Oriented Strand Lumber) – плиты, изготавливаемые со стружкой короче в два раза, чем для LSL. Конструкционный материал из элементов древесной щепы, ориентированными в основном по длине элемента, где наименьший размер составляет 2,54 мм (0,1 дюйма) или менее, а геометрия приводит к соотношению длины к толщине приблизительно в 75 меньше [4].

По жесткости и прочности OSL и LSL уступают PSL и LVL, зато технологический процесс производства позволяет использовать древесное сырье по максимуму, перерабатывая низкосортную древесину и отходы обработки пиломатериалов.

SIP (Structural Insulated Panel) – структурная изоляционная панель. Это новый строительный материал, состоящий из двух листов OSB (Oriented Strand Board – ориентированно-стружечная плита) и плотного слоя пенополистирола или пенопласта между ними (так называемый сердечник). Листы OSB придают панели прочности, а сердечник из пенополистирола является качественным утеплителем, минимизируя потери тепла будущих стен [5].

SIP чаще всего производятся на традиционном заводе. Технологическое оборудование используется для равномерного и последовательного регулирования давления и тепла, необходимых для равномерного проникновения и застывания полиуретанового клея.

Полиуретановый клей доводится до заданной температуры, листы OSB укладываются на конвейер. Головка станка равномерно наносит клей на листы и на будущий пенополистирол. Затем склеенная заготовка подается под пресс, где клей проходит первичную стадию полимеризации. После панели передаются на склад, где около суток процесс полимеризации завершается окончательно. Далее панели кроются по рабочей документации.

MHM (Massiv-Holz-Mauer) – панели производят из необработанных химикатами обрезных досок древесины хвойных пород толщиной 24 мм, высушенных до влажности 12,4 %. У каждой доски стеновой панели по боковым кромкам есть выборка четверти (фальца) для стыковки со смежными досками. Смежные слои досок скрепляются алюминиевыми гвоздями, образуя прочную паропроницаемую систему. Таким образом, MHM-панели производятся без использования клея в качестве соединительного средства. Благодаря открытому диффузионному методу строительства и уникальным свойствам древесины в MHM можно полностью отказаться от пароизоляции и прочих традиционных способов. Во внутренней части домовладения обычно не требуется химическая защита древесины в связи с тем, что процесс сушки (до 15 %) делает ее стабильной по размерам и, из-за повышения твердости, устойчивой к вредителям. Фасад дома легко оштукатурить по современным элементам утеплителя.

Теплопроводность древесины очень низкая, поэтому поверхность быстро нагревается, позволяя обогревать только воздух в помещении, а не стены. Стена из массива дерева сертифицирована по немецкому классу противопожарной защиты REI 90 (F90 B) и обладает проверенными звуковыми характеристиками.

Стены из МНМ-панелей изготавливаются на специальной производственной линии МНМ в столярных предприятиях, позволяя создавать стены любых геометрических форм и размеров вне зависимости от гибкости проекта. Процесс возведения частного дома при готовых стенах занимает примерно два-три дня, тем самым сокращая время простоя крана, строительных лесов и продолжительности проекта в целом.

Производственный процесс делится на три части: вырезка канавок на досках, изготовление отдельных стеновых панелей и финальная отделка стеновой панели с точностью до миллиметра, готовую к последующему монтажу.

На первом этапе на поверхности высушенных досок вырезают канавки, обеспечивающие, впоследствии, воздушную прослойку, улучшая таким образом изоляционные свойства.

Все доски любой ширины и всегда толщиной 24 мм. На следующем этапе в автоматизированном порядке отдельные доски собираются в готовый продукт. Машина автоматически распознает ширину досок и точно размещает их в будущей панели. В финальной стадии все необработанные стеновые панели сначала строгаются, чтобы получить плоскую, простую в обработке поверхность. Затем стены обозначаются пятиосевой циркулярной пилой. Пять осей инструмента дают возможность быстро, точно и относительно легко вырезать фаску любого типа и, таким образом, точно реализовать архитектурные идеи владельца здания без дополнительных затрат. Также автоматизированной электропилой вырезают окна и двери, штробят сантехнические и электрические кабели [6].

WPC (Wood-Plastic Composites) древесно-полимерные композиты (ДПК) – это соединение органического наполнителя, полимера, красителей, вспомогательных и закрепляющих свойства веществ. Идеальное сочетание композита: 60 % наполнителя, 30 % полимера, 10 % остальные вещества.

Органическим наполнителем, как правило, является древесная мука (либо мука из шелухи рисовой, подсолнечника, бамбука).

Обязательное требование к наполнителю – это низкая влажность (не более 4 %) и очень мелкая фракция. Чем суше наполнитель, тем качественнее будет продукт, поэтому на начальном этапе подготовки древесную муку просушивают. Чем мельче фракция, тем ниже влагопоглощение и меньше добавка сшивающего агента и полимера. Измельчают опилки или шелуху с помощью ударных или молотковых мельниц.

При производстве ДПК в основном используют полиэтилен низкого давления ПНД (HDPE) или поливинилхлорид ПВХ (PVC). Последний в виду своей экономичности и твердости обладает заметным рядом минусов, таких как плохая морозостойкость, токсичность при нагреве, при повторных переработках выдерживает не более пяти переплавок.

Основное требование к полимеру – достаточное содержание антиоксидантов, определяющих долговечность и качество, и стабильный показатель текучести расплава (ПТР), способствующий стабильному процессу экструзии (продавливание через формующее отверстие), что в свою очередь влияет на качество конечного продукта и время производства.

Помимо органического наполнителя и полимера, в состав древесно-полимерного композита добавляются мел и тальк (добавляющие твердости и плотности), антиоксиданты (предохраняющие от деструкции от ультрафиолета и тепловой энергии при производстве), красители (в основе своей железноокисные красители), связующее вещество (аддитив, связующий полимер с наполнителем), лубриканты.

На начальном этапе производства подготавливают смесь ДПК на одно- или двухстадийном миксере, выполняющих перемешивание компонентов ДПК с нагревом смеси

до определенной температуры (двухстадийный еще и охлаждает) и выгрузку. Затем экс-трудер расплавляет смесь и выдавливает профиль через фильеру с одновременным охлаждением и отверждением на выходе. На финишном этапе доски обрабатываются несколькими способами: шлифуются и обрабатываются на станке для тиснения; процесс брашинга – обработка радиальными стальными щетками, обдирая глянец и нанося структуру на поверхность глянца; настоящее глубокое тиснение (эмбоссинг) с эффектом натуральной, состаренной древесины [6].

Таким образом, попытки сэкономить ресурсы леса, улучшить качество жизни и строительства в целом, привели к созданию новых строительных материалов из древесины. Применение, описанных выше изделий в строительстве, отличается от традиционных технологий строительного производства, повышая производительность, качество и эстетичность постройки зданий и сооружений.

Производство данных строительных материалов позволяет перерабатывать древесину практически безотходно, а также применять низкосортную древесину, ранее уходящую в утиль.

#### Список литературы

1. Brandner, R. Production and Technology of Cross Laminated Timber (CLT) / R. Brandner. – A state-of-the-art Report. Graz, 2013.
2. Engineered wood constructions guide. Form No. E30V APA 2011 p. 29.
3. ГОСТ 33124-2014. Брус многослойный клееный из шпона. Технические условия от 12 декабря 2014.
4. 2012 International Building Code. Country Club Hills, Ill: ICC. ISBN 1609830407. – 2011. – P. 35–36.
2. Wood Handbook, Wood as an Engineering Material. Forest Products Laboratory United States Department of Agriculture Forest Service Madison. – Wisconsin, 2010. – P. 11–21.

УДК 69.05

## ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

*Г. Б. Сучилин, Д. А. Неделько*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Приводятся возможности использования энергоэффективных строительных материалов и конструкций, включая фундаментов при строительстве животноводческих помещений [1–7].

**Ключевые слова:** поризованный кирпич, конструкции деревянные, ограждающие конструкции, теплотехнические показатели, животноводство.

The article presents the possibility of using energy-efficient building materials in the construction of livestock buildings.

**Keywords:** porous brick, wooden structures, enclosing structures, thermal performance, animal husbandry.

Одной из основных задач в современном мире является сокращение расходов энергоресурсов и экономия источников энергии. С этой целью в строительстве при проектировании и производстве работ максимально используются новые материалы с высокими теплотехническими свойствами, что позволяет значительно уменьшать потери тепла при эксплуатации зданий и сооружений. К таким сооружениям относятся жилой фонд, помещения производственного и административно-бытового назначения. Однако в сельском хозяйстве, при строительстве животноводческих и сельскохозяйственных помещений, вопросам энергосбережения относились недостаточно внимательно, и задача приме-

ния новых материалов имеющие соответственно необходимые характеристики по энергосбережению внимательно не всегда рассматривались при проектировании и строительстве указанных зданий, т. к. не было в достаточно большом количестве необходимых теплоэнергосберегающих материалов по доступным ценам.

При типовом проектировании и строительстве коровников до 2000 г. применялись сборные железобетонные конструкции:

- колонны сборные железобетонные;
- ригеля сборные железобетонные;
- плиты покрытия сборные железобетонные;
- ограждения стеновые панели сборные железобетонные; иногда кирпичные толщиной 510 мм;
- полы бетонные, иногда покрытые дощатым настилом или специальными резиновыми ковриками.

Естественно, что содержание крупный рогатый скот в таких условиях нельзя признать удовлетворительными, тем более что система отопления полностью отсутствует, а влажность воздуха превышает все допустимые нормы.

Для получения высокого дохода от содержания животных необходимо создать достаточно комфортные условия их содержания, в соответствии с нормами их содержания. Например, оптимальная температура в коровниках в летний период должна быть в пределах на 10–15 °С ниже наружной, в зимний период 5–10 °С тепла, влажность воздуха в пределах 50–75 %. В таких условиях животные чувствуют себя комфортно и отличаются высокой производительностью.

Из-за некачественных конструкций или отсутствия теплоизоляции не всегда удается поддерживать такие условия.

Большая часть территории России находится в разнообразных климатических условиях, применение высокоэнергосберегающей конструкции сельскохозяйственных помещений является очень важным шагом к общей экономии энергозатрат и созданию комфортных условий содержания

К выбору способа конструкций здания стоит подходить очень внимательно. При недостаточной теплоизоляции и вентиляции возможно появление конденсата и отпотевания, которые являются питательной средой для плесени и грибков.

Если же материал подвергается влиянию отходов жизнедеятельности животных, то в результате воздействия такой среды конструкции в скором времени придут в негодность.

В связи с этим к вопросу выбора типа конструкций и материалов нужно подходить особенно взвешенно.

В соответствии с СП 106.13330.2012 «Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения. Актуализированная редакция СНиП 2.10.03-84», «строительные конструкции зданий и помещений должны быть прочными, долговечными, огнестойкими, отвечать предъявляемым к ним зоогигиеническим требованиям».

Отсюда главными критериями выбора материалов являются:

- высокая экологическая безопасность;
- достаточная биостойкость;
- низкая теплопроводность;
- низкий коэффициент водопоглощения;
- долговечность;
- прочность.

Имеющиеся в наличии современные строительные материалы могут удовлетворять тем или другим требованиям и обеспечивать экономическую целесообразность строительства

и дальнейшую эксплуатацию здания. В настоящее время могут применяться следующие материалы: металл, дерево, кирпич (керамический, силикатный), шлакоблок, поризованный кирпич, газобетонный блок, полибетонный блок, полистиролбетонный блок и др.

Исходя из вышеперечисленных условий для строительства коровников наиболее оптимальными являются дерево и поризованный кирпич.

#### 1. Применение поризованного кирпича.

Поризованный кирпич обладает:

- низким коэффициентом теплопроводности;
- низким коэффициентом водопоглощения;
- биостоек;
- не подвержен воздействию плесени и грибов и не представляет интереса для грызунов;
- материал экологически безопасен для окружающего мира.

Поризованный кирпич, который также еще называют «теплой керамикой», является одним из перспективных. Он легкий (его плотность меньше плотности полнотелого кирпича), экологичный, обладает низкой теплопроводностью, высокой паропроницаемостью, высокими звукоизоляционными свойствами. Поризованный кирпич выпускается крупноформатными блоками, поэтому требуется пониженный расход раствора и повышается производительность труда при кладке. В связи с низким коэффициентом теплопроводности его можно применять для малоэтажного строительства в виде однослойной конструкции наружных стен без дополнительного утепления.

Таблица

**Теплотехнические показатели строительных материалов наружных стен**

Наименование теплотехнических и стоимостных показателей	Полнотелый кирпич		Шлакоблок			Поризованный кирпич
	Кирпич полнотелый	Утеплитель	Шлакоблок	Утеплитель	Кирпич облицовочный	
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)	0,7	0,047	0,5	0,047	0,43	0,135
Коэффициент теплопередачи, Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	0,639		0,44			0,254

Крупноформатные блоки представляют собой пустотелый кирпич из поризованной керамики, шести типоразмеров от размера одинарного пустотелого кирпича до размера, заменяющего 12 одинарных кирпичей. Его длина – 510 мм, что соответствует толщине ограждающей конструкции малоэтажных зданий в расчетах на прочность, при этом коэффициент теплопроводности такой конструкции ниже, чем у стены из полнотелого или пустотелого кирпича. Для регионов с расчетными температурами аналогичными Астраханской области ограждающие конструкции из такого материала не требуют дополнительного утепления. Вес самого большого блока 23 килограмма, что позволяет производить монтаж вручную. Система паз-гребень дает возможность обойтись без кладочного раствора в вертикальном шве, что экономит затраты на использования раствора, уменьшает теплопотери. Кладка блоков теплой керамики производится более производительнее, чем при использовании обычного кирпича. Каменщик за смену укладывает 4–4,5 кубометров кладки в то время, как применяя стандартный кирпич, можно уложить 1–1,5 кубометра.

Поризованный кирпич по своим характеристикам – коэффициенту теплопроводности, коэффициенту водопоглощения, биостойкостью, отсутствием воздействия плесени и грибов, экологической безопасностью, технологией производства работ – является одним прекрасным материалов для строительства и эксплуатации животноводческих помещений, при этом затраты на утепление полностью исключаются, а затраты на доставку материала и возведение значительно сокращаются.

2. Применение дерева. Еще в старинные времена коровники, как и все животноводческие помещения на Руси, строились из дерева, экологически чистого материала, обладающим низкой теплопроводностью. Однако низкая биостойкость материала снижают его использования в качестве ограждающих конструкций. Вследствие этого дерево широко применяется только при устройстве кровель, где вместе с естественной вентиляцией через верхние фрамуги аэрационных фонарей создают достаточно комфортную атмосферу в помещении.

Инновационным решением для животноводческих зданий могут стать изделия, выполненные из клееного бруса (КДК), при этом каркас из КДК дешевле конструкциями из черного металла, как при изготовлении, так и по эксплуатационным расходам (металл необходимо периодически красить, для обновления антикоррозийного покрытия). Кроме того, срок службы такого каркаса превосходит в несколько раз срок службы из металла.

Срок эксплуатации КДК в агрессивной среде около 50 лет, тогда как металлический каркас служит не более 25–40 лет.



*Рис. Конструкция кровли из КДК бруса*

Конструкции из (КДК) рекомендуется для постройки животноводческих помещений в КРС-секторе. После выполнения особой влаго- и огнезащитной обработке дерево практически не гниет и не горит, брус обугливается, но не горит. Кроме того, во время эксплуатации в агрессивной и влажной среде при условии проветривания коровника деревянные конструкции «дубеют» и становятся еще более непроницаемыми. Дерево, имея особые свойства, работает как естественный регулятор влаги, то впитывая, ее то отдавая ее в нужный момент, поэтому микроклимат в таких помещениях всегда благоприятный: в холодное время дерево забирает излишнюю влагу из воздуха, а в жару – отдавая влагу воздуху. Благодаря своей низкой теплопроводности эти конструкции работают как термосы – медленно нагреваются и остывают, что в условиях резкоконтинентального климата смягчают перепады температур при изменении погоды, что позволяет с вентиляционными шторами и проветриваемыми коньками поддерживать стабильную температуру около 20–25 градусов.

#### **Список литературы**

1. СП 106.13330.2012. Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения. Актуализированная редакция СНиП 2.10.03-84.
2. Харитонова, Д. Конструктор для фермера / Д. Харитонова // Агротехника и технологии. – 2014, май-июнь.
3. Федоров, В. С. Комплексный подход к исследованию конструктивно-технологической безопасности столицы Каспия России как циклического биосферосовместимого города / В. С. Федоров, Т. В. Золина, Н. В. Купчикова // Каспий и глобальные вызовы : материалы Международной научно-практической конференции, г. Астрахань, 23–24 мая 2022 г. / сост. О. В. Новиченко [и др.]. – Астрахань : Астраханский государственный университет, 2022. – С. 752–759. – EDN GDMNSG.

4. Проектирование строительных конструкций и оснований с учетом надежности и режимных воздействий / В. С. Федоров, Т. В. Золина, Н. В. Купчикова [и др.]. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2021. – 209 с. – ISBN 978-5-93026-143-1. – EDN PWZTHR.

5. Kupchikova, N. V. Numerical researches of the work of the pile with end spherical broadening as part of the pile group / N. V. Kupchikova // Building and Reconstruction. – 2019. – № 6 (86). – P. 3–9. – DOI 10.33979/2073-7416-2019-86-6-3-9. – EDN YRHETP.

6. Kupchikova, N. Determination of pressure in the near-ground space pile terminated and broadening of the surface / N. Kupchikova // MATEC Web of Conferences, Moscow, 14–16 ноября 2018 г. – Moscow : EDP Sciences, 2018. – P. 04062. – DOI 10.1051/mateconf/201825104062. – EDN HXAKDH.

7. Купчикова, Н. В. Предложения по дополнению классификации конструкций готовых и набивных свай с поверхностными уширениями и наклонными боковыми сваями / Н. В. Купчикова // Строительство и реконструкция. – 2015. – № 4 (60). – С. 32–41. – EDN SAVFPV.

УДК 691.5

## ПЕНО- И ГАЗОБЕТОНЫ НА ОСНОВЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ БЕЛАРУСИ

*В. Н. Яглов, Н. А. Кречко*

*Белорусский национальный технический университет  
(г. Минск, Республика Беларусь)*

Рассмотрена возможность утилизации крупнотоннажного экологически опасного отхода фосфогипса. Указаны перспективы создания композиционных материалов с высокими эксплуатационными свойствами с применением экономичного полимерного вяжущего (карбамидоформальдегидной смолы) КФЖ. Совместное использование фосфогипса и портландцемента также может быть перспективно для газо- и пенонаполнения при создании эффективных теплоизоляционных материалов. Можно также рассматривать введение в данные материалы нанодисперсных наполнителей с одновременной их утилизацией.

**Ключевые слова:** *фосфогипс, композиционные вяжущие, пено- и газообразователи, строительные изделия.*

The possibility of utilization of large-tonnage environmentally hazardous waste of phosphogypsum is considered. The prospects of creating composite materials with high performance properties with the use of an economical polymer binder (carbamide-formaldehyde resin) CFG are indicated. The joint use of phosphogypsum and Portland cement can also be promising for gas and foam filling when creating effective thermal insulation materials. It is also possible to consider the introduction of nanodisperse fillers into these materials with their simultaneous disposal.

**Keywords:** *phosphogypsum, composite binders, foam and gas-forming agents, construction products.*

При образовании ряда промышленных отходов, в частности фосфогипса, гранитных отсеков и других возникает много экологических проблем, связанных с их хранением и утилизацией.

Отходы фосфогипса массово образуются в производстве экстракционной фосфорной кислоты (ЭФК) при получении фосфорных удобрений, гранитные отсеки являются отходами при получении гранитного щебня. Фосфогипс состоит в основном из дигидрата сульфата кальция (более 90 %).

Проблему утилизации отходов усугубляет беспрепятственное попадание осадков в виде дождя и снега на отвалы фосфогипса и гранитных отсеков. При этом в отвалах одновременно протекает процесс вымывания в грунтовые воды фосфорной, серной кислот и их солей, а также соединений редкоземельных металлов. При этом происходит деградация земель, загрязнение атмосферы вследствие испарения фтора и его соединений.

Утилизация фосфогипса может быть проведена по следующим основным направлениям:

- использование фосфогипса как сырья для получения гипсовых вяжущих;

- производство строительных изделий из фосфогипса как основного компонента стеновых блоков;
- добавление фосфогипса и гранитных отсеков в смешанные вяжущие в качестве инертных и активных наполнителей.

Одним из приоритетных направлений утилизации промышленных отходов является их использование для получения строительных материалов и изделий. Современное развитие прогрессивных технологий в разрезе энергосбережения в качестве приоритетного направления рассматривает создание теплоизоляционных материалов.

Эффективным в этом отношении представляется создание теплоизоляционного и теплоизоляционно-конструкционного пенобетона с использованием вяжущего с улучшенными прочностными и теплоизоляционными свойствами, а также изготовление из него технологичных, экологичных и экономичных конструкционных изделий.

Учитывая малую прочность изделий из фосфогипса, как наполнителя в качестве вяжущего к нему может быть использована смола КФЖ [1].

Исходная смола представляет собой 75%-ный гидрофильный раствор. В поликонденсированном состоянии смола КФЖ демонстрирует высокие прочностные и водостойкие свойства с высокой коррозионной стойкостью.

Технологический процесс и эксплуатационные характеристики получаемого из КФЖ и фосфогипса материала определяются выбором газообразователя. Прочностные и эксплуатационные характеристики пено- и газобетонов определяются также равномерностью распределения и однородностью пузырьков газа в процессе изготовления. При изготовлении газонаполненных бетонов необходимо чтобы реологические свойства формуемой смеси были приведены в соответствие со скоростью газовыделения в процессе вспучивания смеси. Вспучивание может быть проведено классическим способом (выделением водорода при взаимодействии алюминиевой пудры со щелочным раствором). При этом необходимо, чтобы предельное напряжение сдвигу массы было меньше усилия, развиваемого газом. Для этого необходимо создать условия, при которых газ не будет выходить из объема формования. Для моделирования выделения газа и распределения его в цементном тесте важно учитывать дисперсность газообразователя, pH среды, влажность и температурные условия.

Пенобетон обычно получают посредством активации водных растворов некоторых поверхностно активных веществ (ПАВ) и дальнейшей минерализации полученной пены путем введения наноструктурированного вяжущего.

В качестве ПАВ можно рассматривать как органические, так и неорганические соединения. При использовании неорганических пенообразователей имеется возможность использовать стабилизаторы пены, улучшающие прочностные характеристики материалов.

При применении органических пенообразователей нежелательно вводить дополнительные компоненты, т. к. это отрицательно сказывается на реологических свойствах формуемой смеси вследствие протекания процесса коагуляции. Стадии формовки смеси и структурообразования вспененной массы, а также условия выделения пены активно влияют на прочностные и теплообменные свойства изделий.

Применение синтетических пенообразователей характеризуется увеличением сроков схватывания и твердения вспененных масс и понижением прочностных характеристик готовых изделий и необходимости увеличения массы пенообразующих веществ.

Органические, в частности белковые пенообразователи в этом отношении представляются более оптимальными, т.к. не оказывают влияния на сроки схватывания и твердения вспениваемой массы, незначительно влияют на прочностные характеристики материала при одновременной высокой стойкости пенобетонной массы. Однако при этом необходимо учитывать высокую стоимость органических вспенивателей. В связи с этим существует возможность и необходимость использования композиционных пенообразователей

различной природы, обеспечивающих оптимальную кратность и высокую стойкость пены. Для вспененных изделий определяющую роль в формировании необходимых прочностных характеристик играет равномерность распределения по объему изделия пор, их дисперсность. Равномерность распределения порообразователя в объеме материала определяющим образом влияет на однородность пористости, что, в свою очередь, определяет прочностные характеристики изделий. Использование неорганических вспенивателей также определяет возможность создания композиционных материалов на основе фосфогипса и гранитного отсева с использованием наномодификаторов, в том числе из отходов. В процессе создания таких композитов увеличивается подвижность смеси, улучшается процесс перемешивания пеноматериала.

Механизм твердения пористых изделий определяется в том числе процессами гидратации, при этом присутствие нанонаполнителей в системе изделий из фосфогипса помогает получить изделия с плотными межпоровыми перегородками без появления капиллярных пор. Подбор оптимальной концентрации, вида пенообразователя и вяжущего для пенобетонов, позволяет решить ряд вопросов утилизации отходов с одновременным получением эффективных строительных материалов [2].

Одним из современных актуальных направлений получения пеногипса может быть рассмотрена технология с применением «сухой» минерализации пен. Пенообразователь выбирается исходя из оценки ряда параметров пенообразователей различной природы.

На основе этих данных может быть сформулирован состав пеногипса прогнозируемой средней плотности. При этом должны учитываться пропорции воды, гипсового вяжущего, пенообразователя, определено В/Т отношение.

В то же время представляет интерес создание композиционных материалов на основе гипсоцементно-пуццоланового вяжущего вещества (ГЦПВ) – продукта тщательного смешивания гипсового вяжущего (50–75 %) с портландцементом или шлако-портландцементом (15–25 %) и пуццолановой добавкой – трепелом, диатомитом, опокой и др. (10–25 %). Прогнозируемые высокие прочностные свойства материалов на основе гипсоцементно-пуццолановых вяжущих обуславливаются ускоренным набором прочности вследствие наличия в составе полуводного гипса наряду с возможностью твердения в условиях повышенной влажности.

Недостатком гипсоцементных материалов является образование в течение времени конгломератов, способных в процессе эксплуатации разрушаться. Для предотвращения данного эффекта может быть использовано введение в материал активной минеральной добавки.

Высокую эффективность в качестве минеральных наполнителей различных композитов демонстрируют наноматериалы, являющиеся сами по себе отходами (отходы химводоочистки, гранитная пыль и др.) [3]. При этом малые размеры частиц способствуют качественному, равномерному распределению наполнителя в системах, сокращают время перемешивания компонентов смеси наряду с эффективным повышением прочностных характеристик. Также наночастицы могут положительно влиять на пористость газонаполненных и вспененных бетонов, равномерность распределения пор, прочность получаемых изделий.

Материалы на основе портландцемента или шлако-портландцемента с фосфогипсом могут демонстрировать высокие прочностные свойства с низким водопоглощением. Введение в указанные материалы минеральных нанодобавок предполагает удешевление производства, получение композитов с высокими эксплуатационными свойствами. Возможно также вспенивание указанных композиций для создания теплоизоляционных и декоративных изделий.

Для улучшения прочностных и эксплуатационных характеристик фосфогипса целесообразно вводить в него полимеры в жидком виде. Присутствие в гипсополимерной композиции 5 % от массы гипса стирол-акрилатного полимера уменьшает период схватывания теста

и значительно понижает водогипсовое отношение гипсовой дисперсии. Введение полимерных растворов в фосфогипс повышает теплоизоляционные свойства материала.

Представляется также перспективным наполнение вторичных полимерных ресурсов фосфогипсом для создания прочных водостойких композитов и материалов для ямочного ремонта дорог [4]. Проблема является актуальной вследствие очень большого количества отходов пластика.

#### Список литературы

1. Меркин, А. П. Пеногипс на основе фосфогипса / А. П. Меркин, О. В. Устименко, Б. А. Артомасов // Строительные материалы. – 1995. – № 4-М.
2. Багдасаров, А. С. Оптимизация структуры и стойкости технических пен / А. С. Багдасаров // Материалы конференции ИСиЭ СКГГТА. – Черкесск, 2017.
3. Бурак, Г. А. Активность гранитных отсеков и керамзитовой пыли / Г. А. Бурак, А. А. Меженцев, Ю. В. Шагойко, Т. В. Камлюк, Н. А. Кречко // Материалы 15-й Международной конференции по проблемам горной промышленности, строительства и энергетики. – Мн., 2019. – Т. 2. – С. 164–169.
4. Михеев, И. В. Прогнозирование возможности применения полиэтилена как вяжущего нетрадиционных композитов ямочного ремонта дорог / И. В. Михеев, Н. А. Кречко // Новые материалы и технологии их обработки : материалы XVIII Республиканской студенческой научно-технической конференции. – Мн. : БНТУ, 2017.

## ПОДСЕКЦИЯ № 2 ТОННЕЛИ, МОСТЫ И ПОДЗЕМНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

---

УДК 624.073

### РАСЧЕТ ЦЕЛЬНОСЕКЦИОННОЙ ОБДЕЛКИ ПЕРЕГОННОГО ТОННЕЛЯ МЕТРОПОЛИТЕНА

*А. А. Карпухина, Е. А. Пестрякова*  
*Российский университет транспорта РУТ (МИИТ)*  
*(г. Москва, Россия)*

Производится расчет и определение внутренних усилий в конструктивных элементах цельносекционной обделки тоннеля от эксплуатационных нагрузок на основе метода конечных элементов. Аналитическая модель, метод и алгоритм расчета железобетонных конструкций содержит нелинейные свойства бетона и диаграмм работы бетона и арматуры и наглядный просмотр, и прослеживание характера деформирования железобетонной конструкции в каждом ее сечении.

**Ключевые слова:** *расчет и определение внутренних усилий, цельносекционная обделка, метод конечных элементов.*

This article calculates and determines the internal forces in the structural elements of the all-section lining of the tunnel from operational loads on the basis of the method of conic elements. The analytical model, method and algorithm for calculating reinforced concrete structures contains nonlinear properties of concrete and diagrams of concrete and reinforcement work and visual viewing, and tracing the nature of deformation of reinforced concrete structures in each of its sections.

**Keywords:** *calculation and determination of internal forces, one-piece lining, finite element method.*

В практике проектирования железобетонных конструкций наиболее широкое распространение получила стержневая модель, которая хорошо зарекомендовала себя для оценки несущей способности конструкций в целом. Но в некоторых случаях, когда необходима более детальная картина поведения конструкции, стержневая модель непригодна по своей математической природе, являющейся исключительно одномерной. В частно-

сти, для некоторых конструкций важно знать перераспределение усилий в них при рас- трескивании бетона. В этих случаях конструкцию рассматривают с помощью двух- или трехмерных моделей механики деформированного твердого тела.

Трещины, возникающие в конструкции, имеют исключительно дискретный харак- тер, поэтому для оценки напряженно-деформированного состояния необходимо исполь- зовать дискретные методы решения. Одним из подходов для решения таких задач явля- ется применение метода конечных элементов. Учитывая сложный характер трещинооб- разования в железобетонных конструкциях, наиболее эффективным способом его оценки является проверка предельных деформаций.

Цельносекционная обделка представляет собой объемную замкнутую железобе- тонную раму с размерами: высота – 5270 мм, ширина – 4150 мм, толщина элементов обделки при высоте засыпки над тоннелем от 1 до 7 м и уровня подземных вод на 1 м ниже поверхности земли принимается для ригеля – 250 мм, лотка – 220 мм, стены – 190 мм. Для обделки с унифицированными размерами принят проектный класс бетона по прочности на сжатие В25,  $R_b = 1509$  тм, по прочности на растяжение  $R_{bt} = 109,1$  тм, модуль упругости  $E_b = 30000$  Мпа. При обделке сварными сетками и каркасами из ар- матуры класса А-III толщина защитного слоя для рабочей арматуры принимается 15 мм с шагом 0,10–0,15 м.

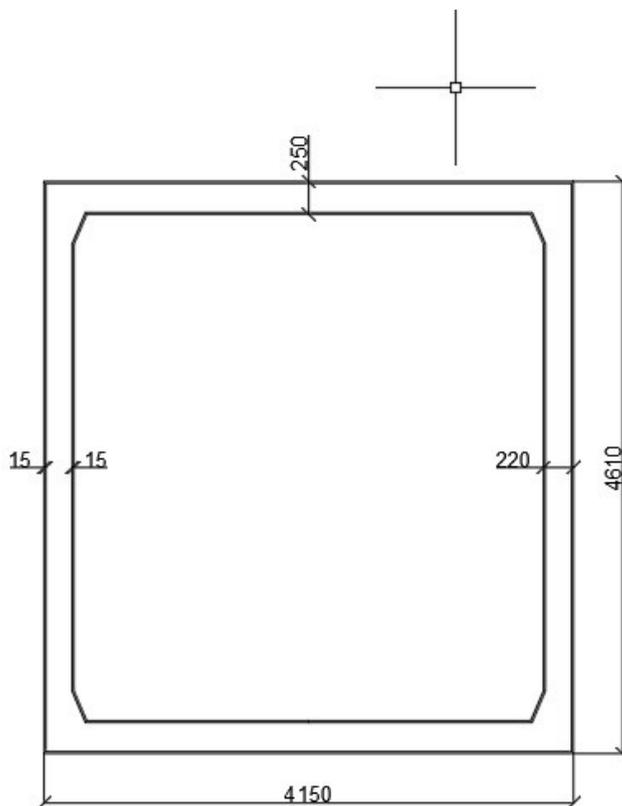


Рис. Конструкция цельносекционной обделки

#### *Схемы нагружения тоннельной конструкции и расчет на заданные воздействия*

Согласно расчету цельносекционной обделки выполним на одно из основных соче- таний нагрузок. Расчет предусматривает симметричную нагрузку от транспорта, распо- лагаемого на поверхности над тоннельной обделкой. На обделку действуют норматив- ные постоянные вертикальные и горизонтальные нагрузки от веса дорожного покрытия, грунта засыпки над тоннелем, гидростатическое давление подземных вод над тоннелем

на уровне оси лотка, собственного веса обделки, горизонтальное давление грунта на уровне оси ригеля и лотка.

Интенсивность нормативной нагрузки от колесного или автомобильного транспорта на поверхности дорожного покрытия принимается в зависимости от того, какая из них даст наибольшее значение на уровне оси ригеля обделки. Нагрузки и воздействия на цельносекционную обделку в соответствии с требованиями норм вычислены для следующих данных:

- грунт – гравелистый крупный, нормативный объемный вес  $\gamma = 0,018 \frac{\text{МПа}}{\text{м}}$ ;
- нормативный угол внутреннего трения грунта  $\varphi = 24^\circ$ ;
- максимальный уровень подземных вод расположен на 1 м ниже поверхности земли;
- модуль упругости грунта  $E = 50 \text{ МПа}$ ;
- отпор грунта  $R$  с коэффициентом постели  $k = 5 \frac{\text{МПа}}{\text{м}}$ ;
- глубина заложения тоннеля относительно поверхности земли  $H = 5 \text{ м}$ ;
- толщина дорожного покрытия 0,2 м.

Суммарные вертикальные нормативные и расчетные постоянные нагрузки по первой группе предельных состояний для сочетания нагрузок 1 следующие:

- действующие нагрузки на обделку на уровне ригеля:

$$q_{п,расч} = 0,143 \text{ МПа};$$

- действующие на обделку горизонтальные давления и давления на уровне осей ригеля и лотка:

$$p_{ah1,расч} = 0,026 \text{ МПа},$$

$$p_{ah2,расч} = 0,0548 \text{ МПа};$$

Прочность сечения будет обеспечена, если расчетный момент от внешней нагрузки не превысит расчетного момента внутренних усилий относительно центра тяжести сечения растянутой арматуры или относительно центра тяжести сжатой зоны бетона:

$$M \leq R_b b x (b_0 - 0,5x) + R_{sc} A'_s (b_0 - a').$$

Ниже приведены полученные расчетные данные, согласно вышеуказанной формуле, для проверки прочности по нормальному сечению – для ригеля, стены и лотка.

- для ригеля –  $0,147 < 0,211$ ;
- для стены –  $0,096 < 0,189$ ;
- для лотка –  $0,274 < 0,296$ .

В железобетонной конструкции высокие сжимающие напряжения возникли в основном в местах соединения различных элементов обделки между собой. Максимальные значения сжимающих напряжений 11,112 МПа, что меньше значения бетона на сжатие равное 14,8 МПа. Это связано с присутствием в сжатой зоне продольных арматур. Растягивающие напряжения в арматурах разрушенных частей бетона были самыми максимальными и не превысили 17,12 МПа.

#### Список литературы

1. СНиП 32-08. Метрополитены. – Дата введения 2013-01-01. – М. : Минрегион России, 2012. – 267 с.
2. Тоннели и метрополитены : учеб. / В. Г. Храпов, Е. А. Демешко, С. Н. Наумов и др. – М. : Транспорт, 1989. – 383 с.
3. Волков В. П. Тоннели и метрополитены : учеб. / В. П. Волков, С. Н. Наумов, А. Н. Пирожкова. – М. : Транспорт, 1964. – 631 с.
4. Фролов Ю. С. Метрополитены : учеб. / Ю. С. Фролов, Д. М. Голицинский, А. П. Ледаев. – М. : Желдориздат, 2001. – 528 с.

**ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ  
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕРМОСТАБИЛИЗАЦИИ  
ДЛЯ ОСЛАБЛЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ  
НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОДЕЖДЫ  
ЕЗДОВОГО ПОЛОТНА НА ТРАНСПОРТНЫХ РАЗВЯЗКАХ**

*С. А. Костенко, Н. А. Ганин*

*Российский университет транспорта РУТ (МИИТ)*

*(г. Москва, Россия)*

Объектом исследования является влияние воды и льда на структуру верхних слоев дорожного асфальтобетона, которые создают очаговые разрушения и определяют дорожную безопасность. Изучено влияние процесса циклических фазовых переходов замерзание/таяние на механические и реологические свойства и структуру дорожного покрытия на транспортных развязках. Рассмотрены характерные признаки возникновения, распространения и стабилизации различных типов обледенений дорожных покрытий. Представлена упрощенная модель процесса льдообразования на поверхности одежды ездового полотна, оценены характеристики фрикционных параметров асфальтобетонов в зимний период. Подтверждена актуальность вопроса разработки и использования системы по термостабилизации одежды ездового полотна на транспортных развязках с использованием низкотемпературной геотермальной энергии, способной повысить долговечность покрытий и устранить влияние эффекта криогенных пульсаций в зимний период. Полученные результаты исследовательских экспериментов по термостабилизации дорожной одежды свидетельствуют о положительном влиянии предлагаемой технологии также и на общую безопасность движения автотранспорта. Проведенное числовое моделирование демонстрирует хорошую корреляцию теоретических и экспериментальных данных, позволяя рассматривать оценочные расчеты с высокой степенью достоверности. Работа посвящена исследованию практической применимости технологии термостабилизации в рамках внедрения принципов «Наилучших доступных технологий» в соответствии с ГОСТ Р 56828.15-2016 и соответствует концепции ESG-инвестирования.

**Ключевые слова:** *гололедные отложения, фазовые переходы, реология асфальтобетона, низкотемпературная геотермальная термостабилизация, энергосберегающая технология, безопасность дорожного движения, ESG.*

The object of research is the effect of water and ice on the structure of the upper layers of road asphalt concrete, which create focal damage and determine road safety. The influence of the process of cyclic phase transitions freezing/melting on the mechanical and rheological properties and structure of the road surface at traffic intersections has been studied. The characteristic signs of the occurrence, spread and stabilization of various types of icing of road surfaces are considered. A simplified model of the process of ice formation on the surface of the clothes of the driving road is presented, the characteristics of the frictional parameters of asphalt concrete in the winter period are estimated. The relevance of the issue of developing and using a system for thermal stabilization of riding cloth clothing at traffic intersections using low-temperature geothermal energy, which can increase the durability of coatings and eliminate the effect of cryogenic pulsations in winter, has been confirmed. The results of research experiments on thermal stabilization of road pavements indicate a positive effect of the proposed technology also on the overall traffic safety. The performed numerical modeling demonstrates a good correlation between theoretical and experimental data, allowing one to consider the estimated calculations with a high degree of reliability. The work is devoted to the study of the practical applicability of the technology of thermal stabilization within the framework of the implementation of the principles of "Best available technologies" in accordance with GOST R 56828.15-2016 and corresponds to the concept of ESG investment.

**Keywords:** *ice deposits, phase transitions, asphalt concrete rheology, low-temperature geothermal thermal stabilization, energy-saving technology, road safety, ESG.*

*Введение*

Процесс разрушения одежды ездового полотна развивается непрерывно на протяжении всего времени ее эксплуатации. Возникающие микротрещины трансформируются в видимые трещины, которые далее превращаются в очаговые разрушения поверхности одежды с обнажением зерен скелетообразующего заполнителя (щебня). Очаговые разрушения со временем развиваются в сплошное разрушение, дестабилизируя структуру

нижних слоев асфальтобетона, что негативно влияет на состояние дорожной безопасности в целом. Кроме того, трещины, обладая капиллярным эффектом, способствуют формированию ледяного наста в зимний период.

При проектировании дорожных одежд требуется учитывать показатель повторяемости совокупных знакопеременных температурных нагрузок [1]. При этом температурный режим околоземного слоя воздуха принимается меняющимся по гармоническому закону. По применяемой расчетной схеме самые большие напряжения возникают в нижней части одежды, хотя многочисленные испытания и обследования дорожных покрытий фиксируют, что доминирующим разнообразием повреждений являются поверхностные трещины [2]. Исследованные зависимости важны для оценки возрастающего водопоглощения деформированного слоя, что в осенне-зимний период из-за циклического оттаивания и замораживания приводит к дальнейшему ускоренному разрушению.

Одним из путей решения указанных проблем является предлагаемое использование новых систем по термостабилизации одежды ездового полотна с использованием низко-температурной геотермальной энергии, переносимой тепловыми насосами.

#### *Экспериментальная часть*

К одежде ездового полотна на транспортных развязках и автодорожным покрытиям в полной мере применим термин «слой резких колебаний температур», которым оперируют в строительной теплотехнике [3].

Толщина  $d$  такого слоя определяется формулой:

$$d = \sqrt{\frac{\lambda \tau}{2\pi c \rho}}, \quad (1)$$

где  $\lambda$  – коэффициент теплопроводности, Вт/м·К;  $\tau$  – протяженность цикла колебаний, с;  $\rho$  – плотность материала, кг/м<sup>3</sup>,  $c$  – удельная теплоемкость, Дж/кг·К.

Для теплотехнических параметров асфальтобетона толщина «слоя резких колебаний температуры» при  $\tau = 20$  часов составляет  $d \approx 9$  см. В случае  $\tau = 10$  часов –  $d \approx 6$  см. Таким образом, в самых неблагоприятных условиях находится верхняя часть одежды толщиной 6÷9 см.

Водонасыщение – это величина, зависящая от пористости материала. За величину водонасыщения принимают количество воды, поглощенное образцом в вакууме (полное заполнение пор водой) и выраженное в процентах от его первоначального объема или массы. Водонасыщение верхнего слоя асфальтобетона может колебаться в значительном интервале и регламентируется ГОСТ 9128-2013 п.4.1.10. При затяжных дождях и в период осенних оттепелей возникает максимальное водонасыщение, при котором прочность асфальтобетона снижается [4].

Щебень – основной скелетообразующий компонент асфальтобетона – содержит в своей структуре микротрещины, т. к. по своей структуре неомогенен и состоит из отдельных кристаллов. Капиллярная пористость в водонасыщенном состоянии увеличивается, что ведет к дополнительному снижению прочности, особенно резко ускоряющемуся в результате циклического оттаивания/замораживания [5].

Температура внешних слоев покрытия подчиняется условиям комплексного теплообмена между асфальтобетоном и атмосферой. Температура в каждой точке одежды также изменяется по гармоническому закону с той же частотой, что и температура окружающей среды, но по фазе отстает от фазы волны температуры воздуха. Сдвиг фаз температурных колебаний определяется теплоинерционной особенностью дорожной конструкции и может составлять от минут и часов до суток. При увеличении теплопроводности одежды распространение температурного поля получает меньший температурный градиент, что способствует повышению прочности конструкции в целом.

Теплофизические свойства одежды ездового полотна в пласте деструкции будут существенно отличаться от слоя одежды ездового полотна с ненарушенной структурой. В соответствии с балансом теплопереноса участок фазового перехода будет перемещаться, распространяясь и создавая новые переходные области, температура которых соответствует условиям изменения агрегатного состояния при возникающем локальном давлении (фронт превращения) [6]. Промерзание водонасыщенной дорожной одежды сопровождается формированием кристаллов льда в микротрещинах и порах ее структурных слоев. Таким образом, область промерзания формируется тремя зонами: талой (зона незамерзшей воды), зоной промерзания (влага находится в виде кристаллов льда и мокрого снега) и мерзлой. Границей области промерзания с талой зоной считается линия начала фазовых переходов [7]. На рисунке 1 изображено распространение фазовой трансформации лед/вода в слое нарушенного асфальтобетонного покрытия.

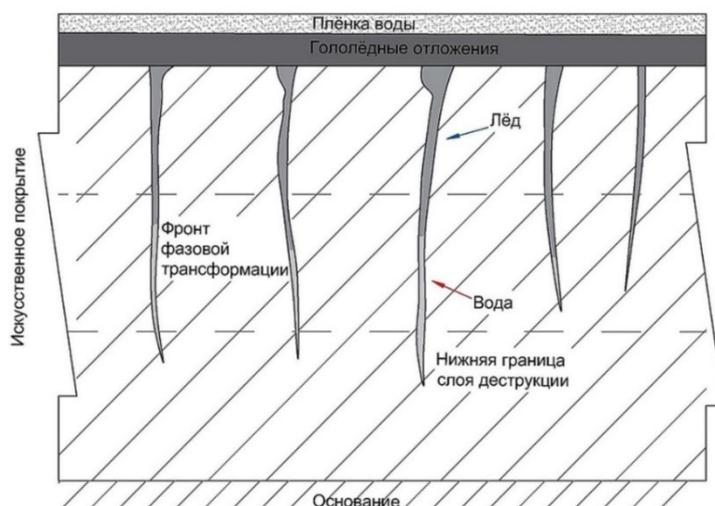


Рис. 1. Течение фазовой трансформации лед/вода в слое деструкции асфальтобетонного покрытия

Базовой характеристикой фрикционного взаимодействия затормозившего колеса с дорожным полотном считается коэффициент сцепления, который не является постоянным для данного покрытия параметром, т. к. варьируется в зависимости от скорости и типа автотранспорта, а также состояния протектора, давления в шинах и т. д.

Зависимость величины показателя сцепления от состояния дорожной одежды представлена на рисунке 2. На представленном графике видно, что значение показателя сцепления на покрытой снегом и мокрой дорожной одежде понижается в сравнении с сухим покрытием в 2–4 раза, а на гололедном покрытии – в 10 раз [8].

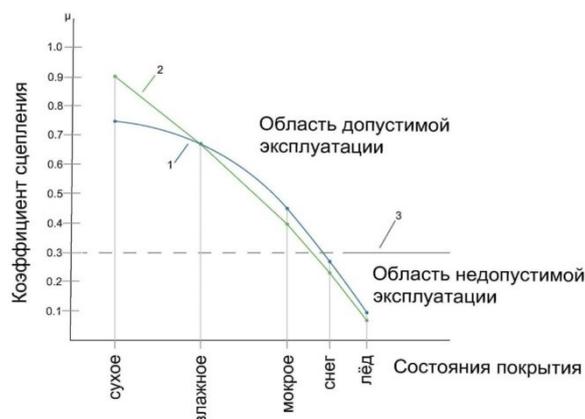


Рис. 2. Зависимость коэффициента сцепления от состояния дорожного покрытия:  
 1 – асфальтобетонное покрытие, 2 – цементбетонное покрытие,  
 3 – минимальное значение по условиям безопасности

Дополнительной особенностью эксплуатации транспортных развязок в осенне-зимний период является возникновение такого вида скользкости, как снеговой накат, который образуется при выпадении снега на поверхность одежды ездового полотна с одновременным интенсивным дорожным движением транспортных средств.

Все виды гололедных обледенений дорожных одежд могут быть распределены по четырем группам (табл.). В основу такого разделения положены различия физической природы процессов и условий, приводящих к гололедным отложениям и обледенению [9].

Таблица

**Условия образования и виды обледенения**

Условия образования обледенения	Виды обледенения
Понижение температуры одежды ездового полотна ниже 0 °С, ниже точки росы вследствие радиационного охлаждения и повышения влажности воздуха, что возможно при отсутствии облачности. Дорожная одежда находится в сухом состоянии. Температура может меняться в пределах от 2 °С до –20 °С. Скорость ветра при этом не превышает 5 м/с	Иней
Понижение температуры воздуха ниже 0 °С и промерзание одежды ездового полотна с присутствующей на поверхности водой. Температура одежды ниже 0 °С. Потенциальные источники насыщения влагой – морозящие дождь, мокрый снег	Гололедица
Наличие парообразных или жидких осадков при небольших морозах. При морозящем дожде температура воздуха не выше –1 °С, при тумане –до –10 °С. Температура дорожной одежды – отрицательна	Гололед
Продолжительные осадки (мокрого снега) или выпадение обильного снега. Температура дорожной одежды и воздуха близки к 0 °С. Также возможно образование при резком потеплении вслед за долгими морозами. Температура покрытия и воздуха близки к 0 °С	Твердый накат

В условиях естественной природной среды процесс обледенения определяется взаимодействием нескольких водных фаз, находящихся в равновесном по отношению друг к другу состоянии. На рисунке 3 изображена упрощенная модель процесса льдообразования на поверхности одежды ездового полотна.

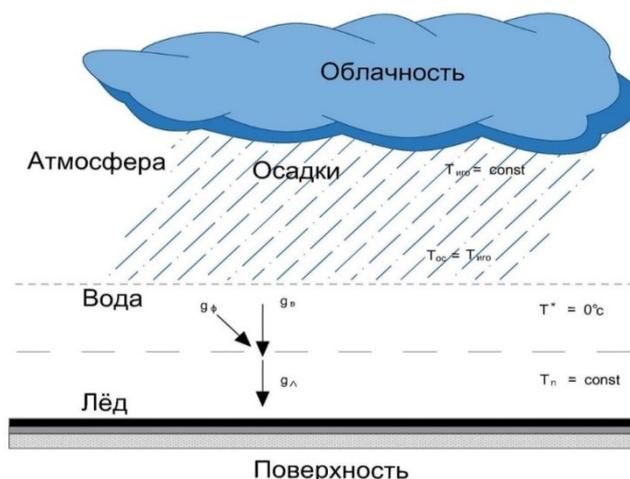


Рис. 3. Упрощенная модель процесса льдообразования на поверхности одежды ездового полотна:  $T_{ниж}$  – температура нижней границы облачности, °С;  $T^*$  – температура на границе фазового перехода, °С;  $T_{ос}$  – температура осадков, °С;  $T_n$  – температура поверхности, °С;  $g_ф$  – насыщенность теплового потока к границе раздела фаз из жидкой фазы, Вт/м<sup>2</sup>;  $g_л$  – насыщенность теплового потока от границе раздела фаз в твёрдую фазу, Вт/м<sup>2</sup>;  $g_ф$  – насыщенность теплового потока фазового перехода, Вт/м<sup>2</sup>

В кинетике обледенения выделяют три этапа: этап нарастания – промежуток времени непрерывного прироста отложений, этап сохранения – промежуток времени, на протяжении которого размер и форма отложения остаются неизменными, этап разрушения – промежуток времени, когда происходит разрушение и уменьшение ледяного отложения. Во время

одного протяженного цикла обледенения этапы могут многократно чередоваться [10, 11]. Необходимо также учитывать, что в поврежденной одежде ездового полотна сохраняются остатки химических реагентов, как правило, являющихся электролитами, что серьезным образом сказывается на термодинамике и кинетике фазовых переходов [12].

Наиболее разумным для нивелирования приведенных выше фактов негативного влияния процессов обледенения дорожного полотна представляется его принудительный подогрев до температур выше начала кристаллизации воды. Методы прямого нагрева (тепловыделяющими кабелями или отоплением с прямым подогревом теплоносителя) являются слишком энергоемкими и, соответственно, ресурсозатратными, приводя к дополнительному отрицательному воздействию на окружающую среду за счет увеличения выбросов (прямых или опосредованных).

На базе научно-исследовательской лаборатории ФГАОУ ВО «РУТ» (МИИТ) коллективом авторов кафедры «Мосты и тоннели» разработана экспериментальная модель одежды ездового полотна, позволяющая проводить натурные испытания по термостабилизации на основе использования метода переноса низкопотенциальной тепловой энергии земли и преобразования ее в высокопотенциальную с помощью современных геотермальных тепловых насосов, имеющих коэффициент эффективности до 4,5–5,5 (рис. 4).

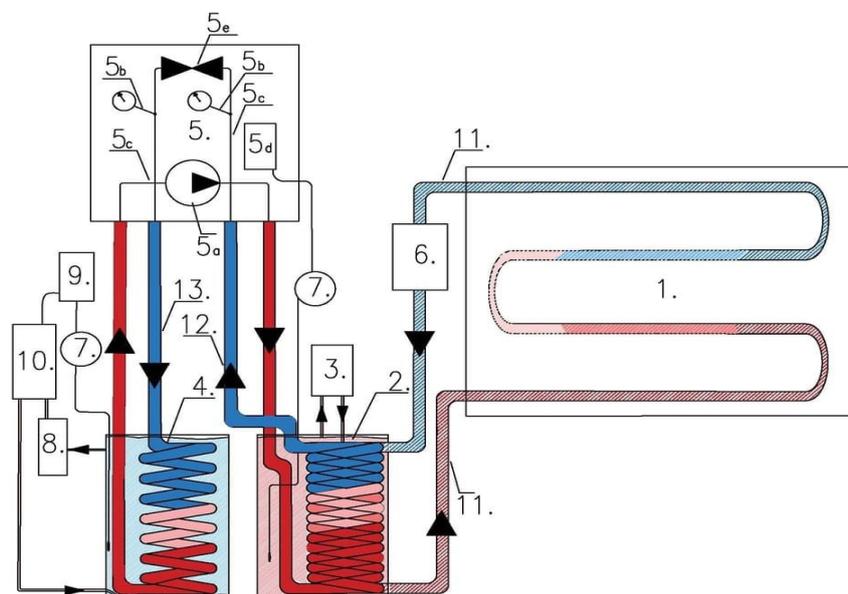


Рис. 4. Принципиальная схема экспериментальной установки: 1 – модельная плита; 2 – теплообменник нагревательного контура; 3, 8 – миксеры; 4 – теплообменник теплосъемного контура; 5 – компрессорный блок; 6 – циркуляционный насос; 7 – терморегулятор; 9 – силовой контактор; 10 – проточный водонагреватель; 11 – нагревательный контур модельной плиты; 12 – теплоподающий контур компрессора (конденсатор); 13 – теплоотбирающий контур компрессора (испаритель)

Практическая реализация такого подхода на основе применения энергосберегающей термостабилизации дорожного полотна была предложена авторами в предыдущих работах, где в том числе рассматривалось применение термостабилизации на транспортных развязках, эстакадах, в аэропортах, железнодорожных переездах и перронах [13, 14].

Термостабилизация одежды ездового полотна позволяет нивелировать степень водонасыщения асфальтобетона, что радикально уменьшает эффект «расклинивания» микротрещин при повторяющихся циклах замерзания/оттаивания (т. н. криогенных пульсациях) и существенно продлевает сроки эксплуатации дорожного покрытия, одновременно приводя к снижению аварийности на дорогах в целом.

При внедрении данной системы следует учитывать различия коэффициентов теплового расширения сопредельных структурных слоев дорожной одежды, что могло бы приводить к нежелательным пластическим деформациям. Компьютерное моделирование позволило рассчитать практические величины деформаций на примере модельного объекта и сделать вывод об абсолютной применимости метода термостабилизации [15].

#### *Выводы*

В результате анализа процессов формирования и развития гололедных отложений на поверхности одежды ездового полотна на транспортных развязках при циклическом воздействии температурных нагрузок, приводящих к фазовым переходам воды с последующей деструкцией конструкционных материалов, определено, что механические и реологические свойства верхнего слоя дорожного покрытия существенным образом зависят от показателя водонасыщения асфальтобетона.

Для нивелирования разрушающего воздействия криогенных пульсаций на целостность структуры и плотность верхнего слоя дорожных покрытий предлагается метод термостабилизации с использованием низкотемпературной геотермальной энергии.

На основании анализа практического поведения гетерогенных асфальтобетонных смесей сделан вывод о перспективности ограничения температурного интервала эксплуатации покрытий областью комфортных температур (от +1 °С до +37 °С).

Предлагаемая методика позволяет снизить энергопотребление при термостабилизации в 5–6 раз и будет перспективна при использовании на критически важных участках дорог и транспортных коммуникаций.

#### **Список литературы**

1. Красильщиков, И. М. Проектирование автомобильных дорог / И. М. Красильщиков, Л. В. Елизаров. – М. : Транспорт, 1986. – 215 с.
2. Батраков, А. Г. Критерии оценки состояния дорожных одежд по результатам диагностики / А. Г. Батраков, С. Н. Урдзик // Вестник ХНАДУ. – 2015. – Вып. 68. – С. 92–98.
3. Ильинский, В. М. Строительная теплотехника / В. М. Ильинский. – М. : Высшая школа, 1974. – 348 с.
4. Меркулов, Е. А. Городские дороги / Е. А. Меркулов. – М. : Высшая школа, 1973. – 456 с.
5. Ефремов, С. В. Влияние температуры на долговечность в агрессивных средах асфальтобетона на гранитном и известняковом щебне / С. В. Ефремов // Вестник ХНАДУ. – 2017. – Вып. 79. – С. 123–127.
6. Луканин, В. Н. Теплотехника / В. Н. Луканин, М. Г. Шатров, Г. М. Камфер [и др.]. – М. : Высшая школа, 2002. – 671 с.
7. Павлов, А. Р. Математическое моделирование процессов теплопереноса и температурных деформаций в строительных материалах при фазовых переходах / А. Р. Павлов. – Новосибирск : Наука, 2001. – 176 с.
8. Кузнецов, Ю. В. Проблемы оценки сцепных качеств дорожных покрытий портативными приборами / Ю. В. Кузнецов // Дороги России XXI. – 2004. – № 1. – С. 96–99.
9. Заморский, А. Д. Морось и гололед / А. Д. Заморский. – Л. : Гидрометеиздат, 1977. – 711 с.
10. Русанов, А. И. Фазовые равновесия и поверхностные явления / А. И. Русанов. – Л. : Химия, 1967. – 388 с.
11. Сирота, Н. Н. О фазовой диаграмме льда / Н. Н. Сирота // Доклады АН СССР. Физика. – 1987. – Т. 297. – № 5. – С. 1112–1116.
12. Зуйко, В. А. Закономерности льдообразования на поверхности покрытия автомобильных дорог / В. А. Зуйко // Исследование транспортных сооружений Сибири : сб. науч. тр. – Томск, 1987. – С. 39–43.
13. Костенко, С. А. Разработка системы термостабилизации одежды ездового полотна с использованием низкотемпературной геотермальной энергии / С. А. Костенко, А. А. Пискунов, Н. А. Ганин // Транспортные сооружения. – 2021. – Т. 8, № 3.
14. Костенко, С. А. Применение энергосберегающей геотермальной термостабилизации дорожного полотна на транспортных развязках, эстакадах и автостоянках аэропортов / С. А. Костенко // Инновации и инвестиции. – 2021. – № 10. – С. 102–110.
15. Костенко, С. А. Оценка дополнительных термических деформаций при энергоэффективной термостабилизации дорожной одежды ездового полотна на транспортных развязках / С. А. Костенко, А. А. Пискунов, Н. А. Ганин // Инновации и инвестиции. – 2021. – № 12. – С. 154–159.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОДЗЕМНОГО ТЕПЛООБМЕННИКА  
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ  
ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ  
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕРМОСТАБИЛИЗАЦИИ ОДЕЖДЫ  
ЕЗДОВОГО ПОЛОТНА НА ТРАНСПОРТНЫХ РАЗВЯЗКАХ  
В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ**

**С. А. Костенко**

*Российский университет транспорта РУТ (МИИТ)  
(г. Москва, Россия)*

Одной из важнейших проблем проектирования и определения эффективной производительности установки подземного теплообменника при использовании энергосберегающей низкотемпературной геотермальной системы для термостабилизации одежды ездового полотна на транспортных развязках и эстакадах является корректное формулирование инженерного технического задания и комплексная проработка общих обоснованных требований к монтируемому оборудованию. Решение этой задачи требует тщательного анализа реальных практических эксплуатационных режимов функционирования всей системы в целом. Рационально и правильно организованная система подземного теплообменника должна объединять в себе как энергоэффективность, так и общую стабильную долговечность. Такой подход дает возможность практического внедрения концепции НДТ («Наилучших доступных технологий» в соответствии с ГОСТ Р 56828.15- 2016) и сочетается с принципами ESG-инвестирования.

**Ключевые слова:** долговечность, снегоуборочная техника, подземные воды, природные условия, подземный теплообменник, технологические траншеи, скважины.

One of the most important problems in the design and determination of the effective performance of an underground heat exchanger installation when using an energy-saving low-temperature geothermal system for thermal stabilization of road clothes at traffic intersections and overpasses is the correct formulation of engineering specifications and a comprehensive study of general justified requirements for the equipment to be installed. Solving this problem requires a thorough analysis of the actual practical operating modes of the functioning of the entire system as a whole. A well-designed underground heat exchanger system must combine both energy efficiency and overall stable durability. This approach makes it possible to practically implement the concept of BAT (“Best Available Techniques” in accordance with GOST P 56828.15-2016) and is combined with the principles of ESG-investment.

**Keywords:** durability, snow removal equipment, underground waters, natural conditions, underground heat exchanger, technological trenches, wells.

О важности и актуальности борьбы с зимним обледенением автодорог в России свидетельствует тот факт, что при непосредственном участии Торгово-промышленной палаты РФ была специально создана Национальная ассоциация зимнего содержания дорог, которая «...объединяет российских представителей отраслевых научно-исследовательских институтов, экологов и экспертов в различных сферах, производителей противогололедных материалов, снегоуборочной техники, связанных одной целью: сделать жизнь зимой комфортной и безопасной для людей и природы» (<https://roszimdor.ru/assotsiatsiya/>).

В рамках осуществления федерального проекта «Формирование комфортной городской среды» поставлена задача – улучшить комфортность городской среды и повысить индекс ее качества на 30 процентов (Минстрой РФ. Приказ № 162/пр, 2019). Сопутствующий разработанной методике «Индекс качества городской среды» (Распоряжение Правительства РФ № 510-р, 2019) оценивает шесть типов городских пространств: жилье, озелененные пространства, общественно-деловая инфраструктура, социально-досуговая инфраструктура, улично-дорожная сеть и общегородское пространство.

Именно «состояние улично-дорожной сети» и «общегородское пространство» представляют наибольший интерес и наиболее востребованы при рассмотрении результатов и предложений настоящей работы.

Важнейшим показателем качества работы системы энергосберегающей термостабилизации дорожного полотна является обеспечение долговечности конструктивных элементов развязок при обязательном непрерывном сохранении нормативной транспортно-эксплуатационной обстановки на дороге в целом (ГОСТ 33220-2015 и ГОСТ Р 50597-2917).

В предлагаемой работе разработаны методы организации системы термостабилизации дорожного полотна на транспортных развязках, рассмотрена и убедительно доказана возможность ее практического применения. Использование этой системы способно кардинально ускорить ликвидацию гололедицы и снега на дорогах в зимний период, системно войдя в общий информационно-технологический процесс жизнедеятельности мегаполиса, а также дает возможность существенно повысить безопасность движения транспорта и оптимизировать эксплуатационные затраты по дорожному строительству, полностью соответствуя общим принципам современной градостроительной политики [1].

Для высокопроизводительной работы этой инновационной энергосберегающей высокотехнологичной системы необходима тщательно сконструированная модель (проект-схема) установки контура теплообменника в грунте с учетом всех строительных и эксплуатационных норм и правил. Рационально организованная структура системы установки подземного теплообменника может объединять в себе высокую энергоэффективность и долговечность системы в целом, а при некорректной организации – может послужить причиной многочисленных проблем, связанных с неполным или с недостаточно рационально реализованным термодинамическим циклом по переносу тепла [1]. Для полноценной работы системы необходимо иметь высокопроизводительный внешний контур, где теплоноситель интенсивно совершает отбор тепла из окружающего объема грунтовой среды (на рисунке 1 он представлен как внешний контур) [2].

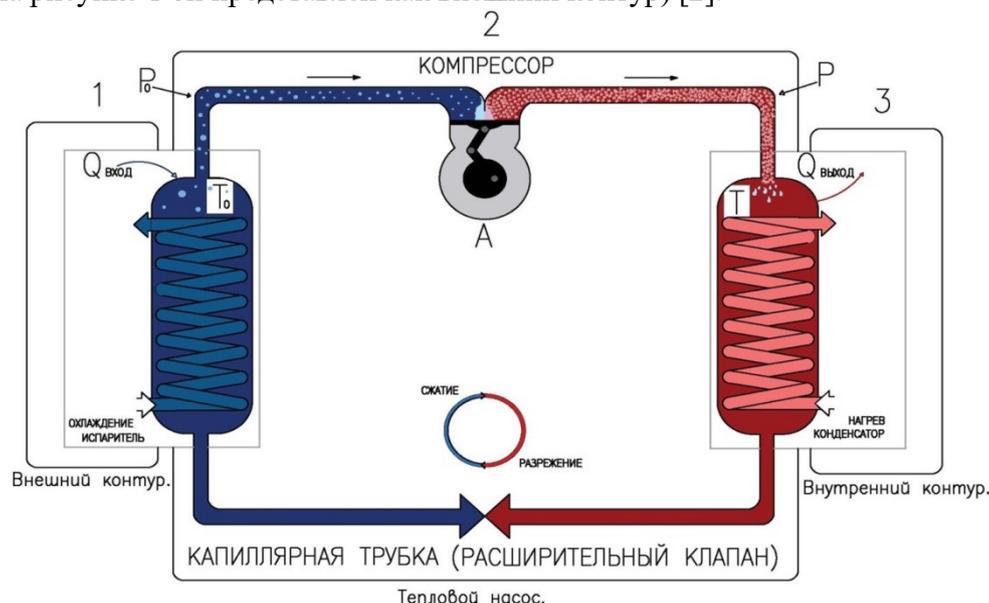


Рис. 1. Общая схема парокompрессионного теплового насоса: 1 – внешний контур; 2 – тепловой насос; 3 – внутренний контур

Источниками низкотемпературного потенциала в системе термостабилизации одежды ездового полотна служат подземные воды, поверхностные воды (реки, моря, озера) и приповерхностные грунты [3]. Устройство самого контура и структура установки могут существенно меняться в зависимости от характера геотермальной энергии, требующей полезного теплоусвоения. При выборе конструкции и расположения одного из типовых коллекторов следует исходить из требований безопасности, технико-экономических расчетов, состава и реологических характеристик почвы, природных условий и территориальных требований, ограничивающих порядок землепользования [4].

Во избежание проблем в процессе эксплуатации системы термостабилизации как единого целого необходимо обеспечить на всех стадиях проектирования и строительства неукоснительного исполнения практических рекомендаций по повышению долговечности и отказоустойчивости важнейших конструктивных элементов [1, 3, 5, 6]. Реализация задачи установки подземного теплообменника, выбор устройства и типа коллектора требуют полного соответствия требованиям градостроительной политики мегаполиса:

- определение оптимальной планиметрии и формы территории;
- детальный анализ геоподосновы, а также структуры и типов грунтов;
- скрупулезный учет существующей системы различных подземных коммуникаций;
- анализ характера растительности на территории под установку и укладку с целью нанесения минимальных повреждений.

При определении и проектировании установки подземного теплообменника необходимо исследовать специфику каждого климатического региона, который подходит по погодным условиям, а также роль представленного региона в общей экономике страны, что особенно актуально при проектировании представляемых систем в крупных мегаполисах.

Эффективная работа коллектора определяется его развитой пространственной структурой и хорошим теплопроводящим контактом между грунтом и теплоъемным контуром [7]. По этому параметру можно выделить, с одной стороны, легкие песчаные почвы [1], а с другой, — тяжелые глинистые, где есть вероятность образования комков и плотных включений, количество и размер которых определяется структурой водонасыщения и типом техники, применяемой для прокладки и установки подземного теплообменника [8].

Значительно повышает надежность и долговечность системы термостабилизации одежды ездового полотна применение теплоъемных корзин или геотермальных (энергетических) свай (стальных или пластиковых) с вертикальной установкой (рис. 2) [1, 9]. При этом следует принимать во внимание как пористость основного передающего материала — грунта, так и принимающего — синтетической матрицы пластиковых труб [10]. Для повышения продуктивности работы системы на глубине теплообменного контура укладываются дополнительные морозозащитные слои.



Рис. 2. Геотермальные коллекторы вертикального (слева и в центре) и корзиночного (справа) типов

В условиях городского пространства с плотной муниципальной застройкой, крайне требовательной к соблюдению всех экологических норм, принимая во внимание законодательно закрепленные требования по увеличению индекса качества городской среды, к установке корзин и геотермальных (энергетических) свай предъявляются достаточно жесткие требования. В этой связи, в черте города можно определенно говорить о том, что подходящими для охлаждения и обогрева одежды ездового полотна на транспортных развязках будут являться схемы, использующие коллекторы корзиночного типа или коаксиальные зонды, которые могут быть реализованы в виде энергетических или геотермальных свай [1].

На рисунке 3 изображено оптимальное расположение скважин и технологических траншей, примыкающим к транспортным развязкам на территории мегаполиса.

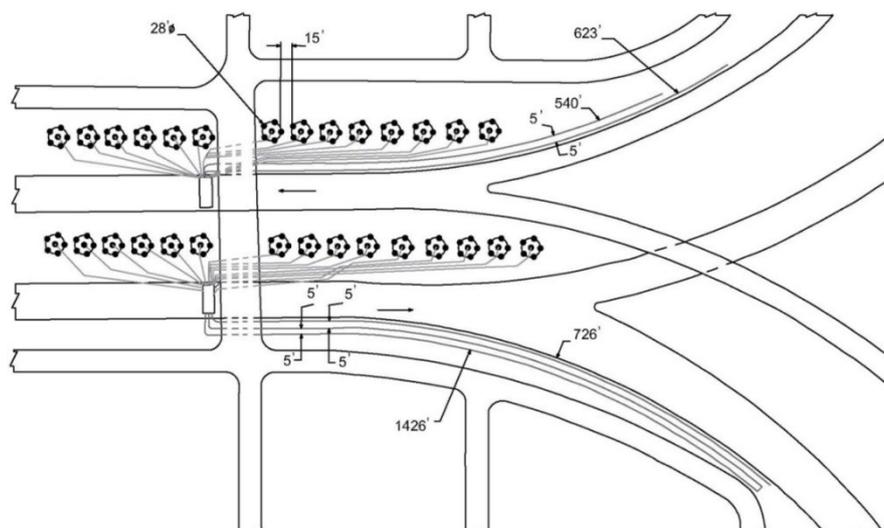


Рис. 3. Расположение геотермальных скважин и траншей, примыкающих к транспортным развязкам в городской среде

При внедрении данной системы в эксплуатацию в условиях мегаполиса принципиально изменяются конструктивные особенности устройства дорожного полотна на транспортных развязках и существенно улучшается экологическая обстановка в целом, в первую очередь за счет отказа от применения коррозионноактивных и общетоксичных антигололедных реагентов.

Снятие структуро-деформирующих факторов с асфальтобетона (деструктивные поверхностные механические напряжения при фазовых переходах лед/вода) и уменьшение их зависимости от температурных колебаний ограничит степень деформаций и принципиально изменит характер разрушений дорожной одежды [11]. Новые принципы проектирования, строительства и эксплуатации дорожной одежды радикально уменьшат негативное влияние климатических факторов и противогололедных реагентов на асфальтобетонные покрытия. При этом также увеличатся эксплуатационные сроки и межремонтные интервалы для несущих конструкций транспортных развязок и эстакад, что, безусловно, положительно отразится на общей безопасности дорожного движения и повышении комфортности городской среды в целом.

#### Выводы

Конструкция теплосъемного коллектора для системы термостабилизации одежды ездового полотна на транспортных развязках существенным образом зависит от месторасположения теплогенерирующего комплекса, а также определяется характером теплоотдающих грунтов и принципом укладки подземного теплообменника.

Практическое применение этой модели способно избавить городские коммунальные службы от необходимости механической расчистки от снега и льда транспортных развязок и использования антигололедных реагентов. Таким образом, внедрение этой системы дает возможность существенно повысить безопасность движения в зимний период и снизить общегородские эксплуатационные расходы.

Из проведенного обзора также следует, что на текущий момент для перспективного сбалансированного развития городских территорий мегаполисов, отвечающего современным требованиям экоурбанистики, жизненно необходимо внедрение системы термостабилизации одежды ездового полотна на транспортных развязках. Эта программа концептуально идеально вписывается в комплексную структуру общегородского мониторинга и современных информационных технологий, контролирующих и регулирующих нагрузку на общую транспортную систему города.

### Список литературы

1. Костенко, С. А. Организация укладки подземного контура теплообменника при использовании низкотемпературной геотермальной системы для термостабилизации дорожного полотна на многоуровневых транспортных развязках / С. А. Костенко, А. А. Пискунов, Н. А. Ганин // Инновации и инвестиции. – 2021. – № 3. – С. 307–313.
2. Tomczyk, J. Refrigeration and Air Conditioning Technology. Eighth edition. / J. Tomczyk., E. Silberstein., B. Whitman., B. Johnson. – Boston, 2016. – 1728 p.
3. Балашов, В. О. Творческая мастерская. Тепловые насосы в загородном доме / В. О. Балашов // Мир климата. – 2013. – № 76 – С. 88–97.
4. Горшков, В. Г. Тепловые насосы. Аналитический обзор / В. Г. Горшков // Справочник промышленного оборудования. – 2004. – № 2. – С. 47–80.
5. John, W. Lund Design Of Closed-Loop Geothermal Heat Exchangers In The U.S. / W. John // Geo-Heat Center, 2002. – Режим доступа: [https://www.geothermal-energy.org/pdf/IGAstandard/ISS/2003Germany/II/5\\_1.lun.pdf](https://www.geothermal-energy.org/pdf/IGAstandard/ISS/2003Germany/II/5_1.lun.pdf), свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана.
6. Fengchen Chen Experimental Investigation of Concrete Runway Snow Melting Utilizing Heat Pipe Technology / Fengchen Chen, Xin Su, Qing Ye, Jianfeng Fu // The Scientific World Journal, 2018 / Article ID 4343167 – Режим доступа: <https://doi.org/10.1155/2018/4343167>, свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана.
7. Ширяев, Р. С. Низкопотенциальное тепло Земли как источник теплоснабжения / Р. С. Ширяев // Аква-Тер. – 2016. – № 2. – С. 20–27.
8. Rybach, L. Geothermal Sustainability – a Review with Identified Research Needs / L. Rybach, M. Mongillo. – Режим доступа: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.455.2050&rep=rep1&type=pdf>, свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана.
9. Silberstein, E. Heat Pumps. Second edition / E. Silberstein. – Boston, 2015. – 662 p.
10. Metell, G. Experimental And Numerical Studies On The Behaviour Of Concrete Sandwich Panels / G. Metell, N. Bettini, G. Plizzari // European Journal of Environmental and Civil Engineering. – 2011. – № 15 (10). – P. 1465–1481. – Режим доступа: <https://doi.org/10.3166/EJEC.15.1465-1481>, свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана.
11. Костенко, С. А. Применение геотермальной термостабилизации дорожной одежды на транспортных развязках / С. А. Костенко, А. А. Пискунов, Е. В. Федорова // Инновации и инвестиции. – 2021. – № 9. – 152–158 с.

УДК 624.073

## ДЕФОРМАЦИИ ТОННЕЛЬНОЙ ОБДЕЛКИ С УЧЕТОМ УПРУГОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТОННЕЛЬНОЙ ОБДЕЛКИ С МАССИВОМ ГРУНТА

*И. А. Гуськов, Е. Н. Курбацкий*

*Российский университет транспорта РУТ (МИИТ)*

*(г. Москва, Россия)*

Современные условия развития человечества диктуют неминуемый рост городов, а также потребность в высокоскоростных транспортных магистралях между ними. Сейчас инженерам приходится сталкиваться со все более и более сложными задачами при расчетах, проектировании и возведении сооружений: строительство высотных зданий в густонаселенных районах, в сложных инженерно-геологических условиях, и местах с повышенной сейсмической активностью и т. д., что влечет за собой необходимость корректировать существующие нормы и стандарты.

**Ключевые слова:** *сейсмические нагрузки, тоннелепроходческие механизированные комплексы, железобетонные тоннельные обделки, расчет болтов на срез, напряженно-деформированное состояние массива грунта.*

Modern conditions of human development dictate the imminent growth of cities, as well as the need for high-speed transport routes between them. Now engineers have to face more and more complex tasks in the calculation, design and construction of structures: the construction of high-rise buildings in densely populated areas, in difficult engineering and geological conditions, and places with increased seismic activity, etc., which entails the need to adjust existing norms and standards.

**Keywords:** *seismic loads, tunnel tunneling mechanized complexes, reinforced concrete tunnel linings, calculation of bolts per section, stress-strain state of the soil mass.*

### Введение

В настоящее время инженеры сталкиваются со множеством задач при строительстве зданий и транспортных сооружений. Так, к примеру, в условиях плотной городской застройки зачастую приходится возводить высотные здания, а для существенного уменьшения длины трассы сооружать транспортные магистрали в сложных инженерно-геологических условиях, как это было при строительстве Байкало-Амурской магистрали.

На данный момент самым эффективным с точки зрения скорости строительства и снижения трудозатрат является способ сооружения тоннеля с помощью тоннелепроходческих механизированных комплексов (рис. 1а). Благодаря его применению скорость проходки может достигать до 500–600 м в месяц в зависимости от крепости пород.

При возведении тоннелей с помощью механизированных комплексов зачастую используют сборную железобетонную обделку (рис. 1б). Кольца данной обделки продольно связывают между собой высокопрочными болтами.



а)



б)

Рис. 1. Способы сооружения тоннеля: а) тоннелепроходческий механизированный комплекс; б) готовый тоннель из сборной железобетонной обделки

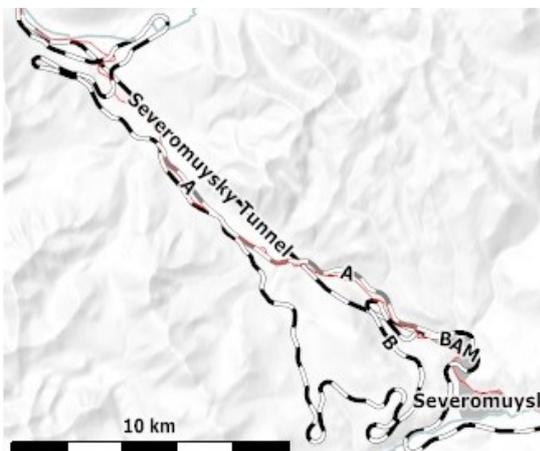


Рис. 2. Трасса Северомуйского тоннеля

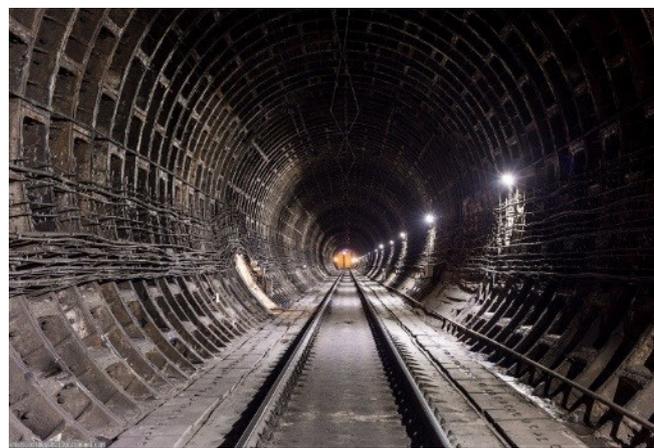


Рис. 3. Конструкция Северомуйского тоннеля

В условиях повышенной сейсмической активности, а также в местах разломов, важным фактором является сохранение целостности конструкции при воздействии динамических нагрузок, что напрямую зависит от прочности продольных связей между элементами. Так, одной из основных предпосылок к данному исследованию стал печальный опыт проектирования и строительства Северомуйского тоннеля, в ходе строительства которого инженеры столкнулись с ранее неизученными проблемами, такими как расчет на воздействие от сейсмических нагрузок в зоне разлома.

*Расчет нагрузок от сейсмических воздействий аналитическим способом*

Исходные данные.

Геотехнические данные:

IV тектоническая зона – (раздробленные породы);

$C_s = 1400$  м/сек – скорость распространения поперечных волн;

$C_p = 2300$  м/сек – скорость распространения продольных волн;

$\nu_0 = 0,27$  - коэффициент Пуассона;

$\rho = 2520$  кг/м<sup>3</sup>;

$h = 50$  м – глубина заложения тоннеля.

Параметры обделки:

$t = 0,55$  м – толщина обделки;

$d_n = 10,0$  м – наружный (внешний) диаметр обделки;

$d_g = 8,9$  м – внутренний диаметр обделки;

$l_t = 1000$  м – длина тоннеля (длина разлома);

$I = \frac{\pi(10^4)}{64} (1 - \frac{8,9^4}{10^4}) = 182,8$  м<sup>4</sup> – момент инерции поперечного сечения обделки;

$A = 16,33$  м<sup>2</sup> – площадь поперечного сечения тоннельной обделки;

$E_1 = 39,5 \times 10^3$  МПа – модуль упругости бетона (В60);

$d_b = 0,034$  м – диаметр болта тоннельной обделки.

*Параметры сейсмического воздействия при максимальном расчетном землетрясении*

$A_s = 0.4g = 3,92$  м/с<sup>2</sup> – пиковое ускорение частиц грунта;

$V_s = 1,2 \times A_s / g = 0,48$  м/сек – пиковая скорость частиц грунта.

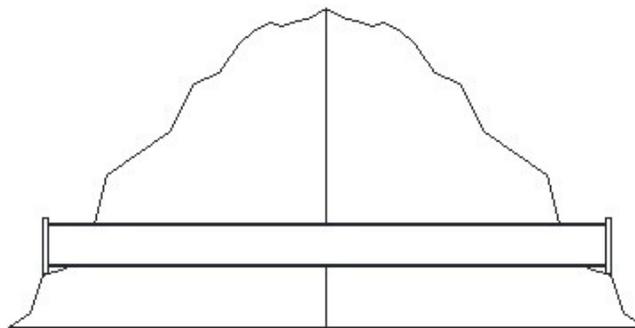


Рис. 4. Расчетная схема

*Определение деформации тоннельной обделки, с учетом упругого взаимодействия тоннельной обделки с массивом грунта*

Для определения деформаций свободного поля, создаваемых продольными (P) и поперечными (S) волнами, распространяющимися под произвольным углом  $\varphi$  к оси тоннеля, используются следующие выражения:

1) для P-волн:

$$\varepsilon = \frac{V_p}{C_p} \cos^2 \varphi + Y \frac{A_p}{C_p^2} \sin \varphi \cos^2 \varphi ;$$

2) для S-волн:

$$\varepsilon = \frac{V_s}{C_s} \sin \varphi \cos \varphi + Y \frac{A_s}{C_s^2} \cos^3 \varphi .$$

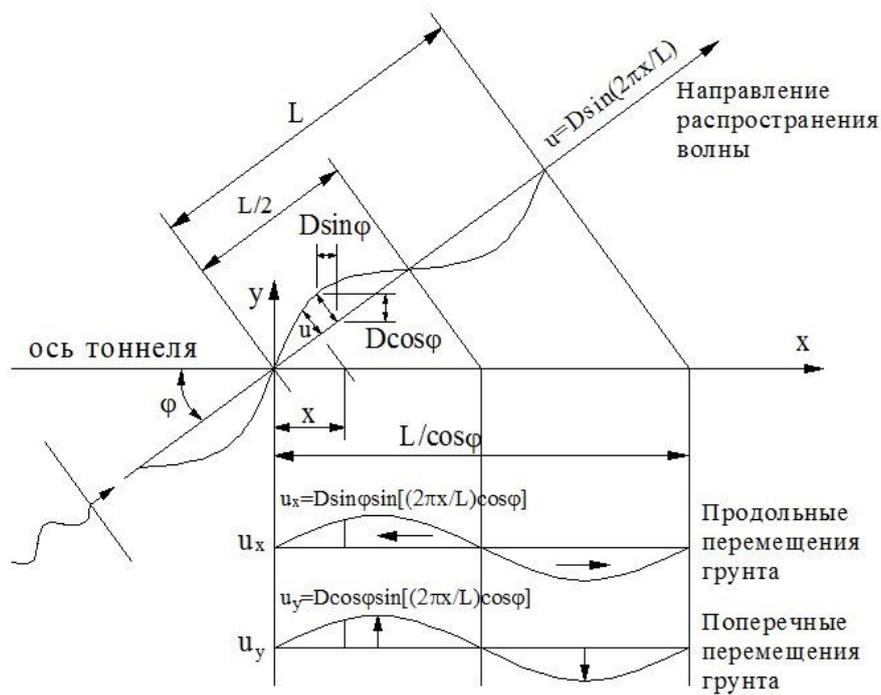


Рис. 5. Схема для определения деформаций при воздействии сейсмических волн на тоннель

Максимальные деформации вследствие изгиба и сжатия обделки совместно с окружающим массивом грунта создаются при распространении поперечных волн под углом  $\varphi = 45^\circ$  и определяются выражением:

$$\varepsilon^{ab} = \pm \frac{V_s}{C_s} \sin \varphi \cos \varphi \pm \frac{A_s r}{C_s^2} \cos^3 \varphi = \pm \frac{0,48}{1100} \sin 45 \cos 45 \pm \frac{3,92 \times 5}{1100^2} \cos^3 45 = \pm 0.0065 \text{ м}$$

При распространении продольных волн под углом  $\varphi = 0^\circ$

$$\varepsilon^a = \pm \frac{V_p^{pic}}{C_p} \cos^2 \varphi \pm \frac{a_p^{pic} r}{C_p^2} \sin \varphi \cos^2 \varphi = \pm \frac{0,48}{1900} \cos^2 0 \pm \frac{3,92 \times 5}{1900^2} \sin 0 \cos^2 0 = \pm 0.00025 \text{ м}$$

Ввиду того, что деформации при сейсмическом воздействии имеют знакопеременный характер, при их вычислении используется сложение и вычитание максимальных значений  $(\pm)\varepsilon^{ab}$ .

Определение значения доминирующего периода колебаний грунта

$$T = \frac{4h}{C_s} = \frac{4 \cdot 50}{1100} = 0,14 \text{ сек}$$

Длина волны, соответствующая доминирующему периоду:

$$L = T C_s = 4h = 4 \cdot 50 = 200 \text{ м}.$$

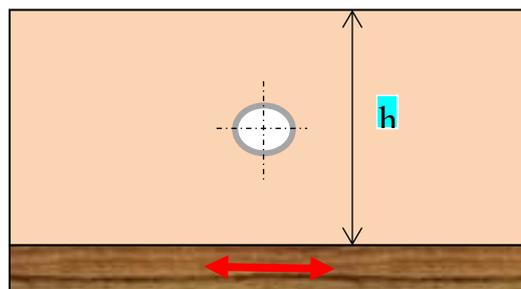


Рис. 6. Схема расположения тоннеля в слое грунта

Модуль сдвига грунта  $\mu_m = \rho_m C_s^2 = 2520(1100)^2 = 3050 \text{ МПа}$ .

Для учета взаимодействия тоннеля с грунтом используются упругие пружины, действующие вдоль и перпендикулярно оси тоннеля. Движение грунта, соответствующее неискаженному «свободному полю», возникающему при распространении сейсмических волн, передается на тоннельную обделку через пружины. Таким образом, воздействию «свободного поля» на тоннельную обделку уменьшается.

Используя коэффициенты упругости продольных и поперечных пружин, можно получить понижающие коэффициенты, учитывающие уменьшение воздействий на тоннель продольных и изгибных деформаций «свободного поля».

Жесткости эквивалентных пружин, соответствующие данному типу грунта:

$$K_a = K_t = \frac{16\pi\mu_m(1-\nu_m)}{3-4\nu_m} \frac{d}{L} = \frac{16\pi \times 3050(1-0,27)}{3-4 \cdot 0,27} \left( \frac{10}{1100} \right) = 410 \text{ кН/м}.$$

Полагая, что волна имеет синусоидальную форму с пиковой скоростью  $V_s^{pic}$  и длиной волны, равной  $L$ , что соответствует доминирующему периоду колебаний  $T$ , амплитуда колебаний грунта (с учетом угла падения волны) определяется выражением:

$$A = \frac{LV_s^{pic}}{2\pi C_s} \sin 45^\circ \cos 45^\circ = \frac{(200)(0,48)}{2\pi(1400)} \sin 45^\circ \cos 45^\circ = 0,052 \text{ м}.$$

Максимальные продольные деформации тоннельной обделки создаются поперечными волнами, распространяющимися под углом  $45^\circ$  к оси тоннеля (рис. 2). Величина этих деформаций с учетом понижающего коэффициента определяется выражением:

$$\varepsilon_{\max}^a = \frac{2\pi/L}{2 + \left( \frac{E_l A_c}{K_a} \right) \left( \frac{2\pi}{L} \right)^2} A_a = \frac{2\pi/200}{2 + \left( \frac{(39,5 \times 10^6)(16,33)}{530} \right) \left( \frac{2\pi}{800} \right)^2} (0,052) = 9,15 \times 10^{-6} \text{ м}.$$

Максимальные продольные силы ограничиваются максимальными силами трения между тоннельной обделкой и окружающим массивом грунта. Определим максимальные силы трения:

$$N_{\max} = E_l A_c \varepsilon_{\max}^a = (39,5 \times 10^6)(16,33)(9,15 \times 10^{-6}) = 5905,13 \text{ кН}.$$

Максимальные изгибные деформации тоннельной обделки создаются поперечными волнами, распространяющимися вдоль оси тоннеля. Величина этих деформаций с учетом понижающего коэффициента определяется выражением:

$$\varepsilon_{\max}^b = \frac{\left( \frac{2\pi}{L} \right)^2 A_b}{2 + \left( \frac{E_l I_c}{K_a} \right) \left( \frac{2\pi}{L} \right)^4} r = \frac{\left( \frac{2\pi}{200} \right)^2 (0,052)}{2 + \left( \frac{(39,5 \times 10^6)(182,8)}{530} \right) \left( \frac{2\pi}{200} \right)^4} (5,0) = 7,89 \times 10^{-6} \text{ м}.$$

Ввиду того, что тоннельная обделка и массив грунта описываются линейными моделями, при определении суммарных деформаций можно использовать принцип суперпозиции, используя формулы при изгибе и сжатии тоннельной обделки. Получаемый таким образом результат является консервативным, т.е. идет в запас прочности:

$$\varepsilon^{ab} = \varepsilon_{\max}^a + \varepsilon_{\max}^b = 1,71 \times 10^{-5} < \varepsilon_{\text{дон}} = 0,0035.$$

Максимальный изгибающий момент в поперечном сечении тоннельной обделки при воздействии поперечных волн, распространяющихся вдоль оси тоннеля (под углом  $\theta$  к оси тоннеля), определяется выражением:

$$M_{\max} = \frac{E_c I_c \varepsilon_{\max}^b}{r} = \frac{39,5 \cdot 10^6 \cdot 182,8 \cdot 5,41 \cdot 10^{-6}}{5} = 11401,96 \text{ kNm}.$$

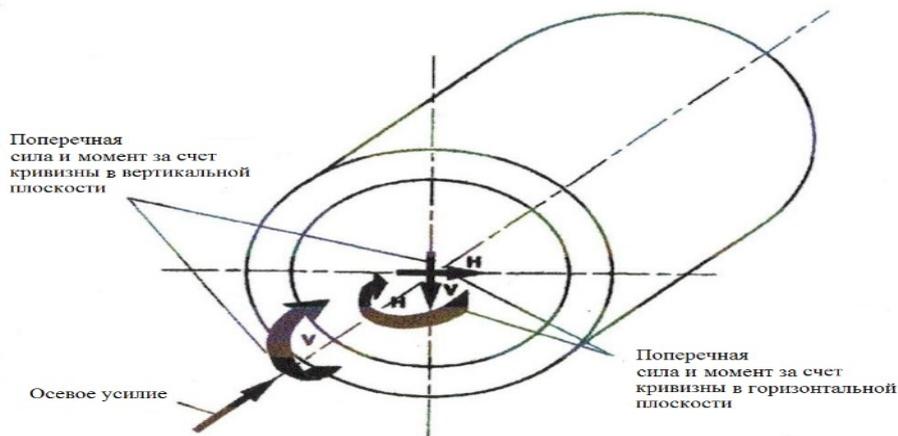


Рис. 7. Внутренние усилия в тоннельной обделке при воздействии сейсмических волн

Максимальную поперечную силу при изгибе можно определить, используя выражение для максимального изгибающего момента:

$$Q_{\max} = M_{\max} \left( \frac{2\pi}{L} \right) = 12131 \cdot \frac{2\pi}{800} = 358,20 \text{ kN}.$$

Определение допускаемой поперечной силы при максимальном расчетном землетрясении:

$$\psi Q_c = \frac{0,85 \left( \sqrt{f'_c} A_{\text{shear}} \right)}{6} = \frac{(0,85) \sqrt{30} \left( \frac{16,33}{2} \right) (1000)}{6} = 6336 \text{ kN}.$$

где  $\psi = 0,85$  – коэффициент формы поперечного сечения при сдвиге;  $f' = 30 \text{ MPa}$  – напряжения текучести бетона;  $A_{\text{shear}} = \frac{A_c}{2}$  – эффективная площадь при сдвиге. Отметим, что значение коэффициента  $\psi = 0,85$  при расчете на сейсмические воздействия, является консервативным (идет в запас прочности).

Сравнение максимальной поперечной силы с допускаемой:

$$Q_{\max} = 358,20 < \psi Q_c = 6336.$$

Расчет болтов на срез под воздействием максимальной поперечной силы:

$$\tau_{\max} = \frac{Q_{\max}}{A_{\text{болт}}} = \frac{358,20}{\frac{\pi \cdot d_b^2}{4}} = 99\,858,42 \text{ kN/m}^2.$$

Расчет обделки тоннеля, пересекающего зону разлома

Исходные данные: величина сдвига по границе разлома принята 20 см.

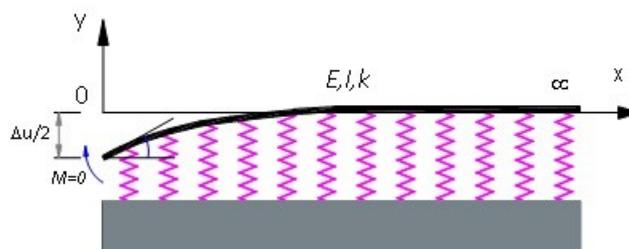


Рис. 8. Расчетная схема

Результаты расчета с использованием модели балки на упругом основании:

- параметр  $\beta = \sqrt[4]{\frac{k}{4EI}} = \sqrt[4]{\frac{410}{4 * 39,5 * 10^3 * 182,8}} = 0,059$  ;

- зона влияния разлома:  $l_{эк} = \frac{\pi}{\beta} \Rightarrow l_{эк} = 53,1$  м;

- максимальный изгибающий момент:

$$M = EI\Delta u \beta^2 e^{-\beta x} \sin(\beta x) =$$

$$= 39,5 * 10^6 * 182,8 * 0,2 * 0,059^2 * e^{-0,059 * 24,15} * \sin(0,059 * 24,15) = 12152 \text{ кНм}$$

- максимальная поперечная сила

$$Q = EI\Delta u \beta^3 e^{-\beta |x|} [\cos(\beta x) - \sin(\beta |x|)] =$$

$$= 39,5 * 10^6 * 182,8 * 0,2 * 0,059^3 * e^{-0,059 * 24,15} * [\cos(0,059 * 24,15) - \sin(0,059 * 24,15)] = 613,82 \text{ кН}$$

Минимальная разрушающая нагрузка для болтов М30 согласно ГОСТ Р ИСО 898-1-2011 составляет 583 кН, что ниже, полученных в результате расчета, нагрузок.

#### Расчет в программном комплексе Midas GTS NX

С целью проверки полученных результатов был проведен расчет в программном комплексе Midas GTS NX (рис. 9).

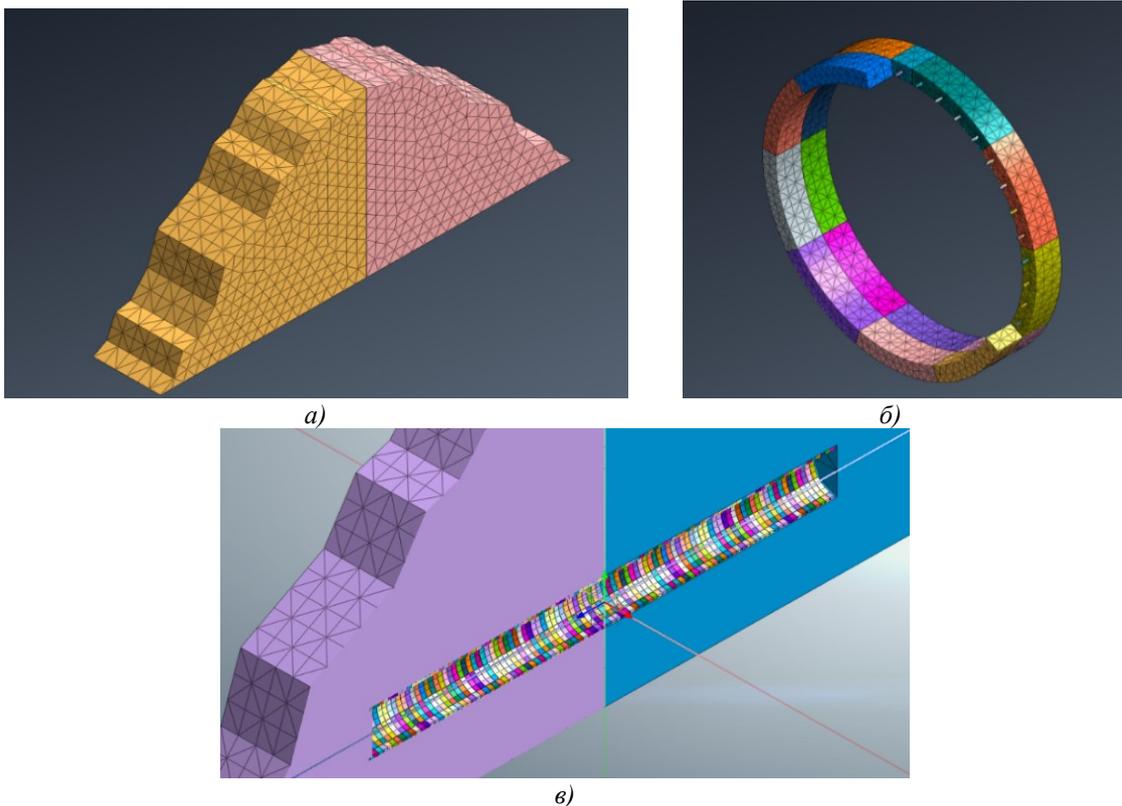


Рис. 9. Расчетная модель: а) грунта; б) конструкции

В качестве расчетной схемы было выбрано аналогичное аналитическому расчету железобетонное сборное кольцо  $d_n = 10,0$  м из бетона В60. Длина тоннеля составляет 50 м. Модель грунта также соответствует исходным данным, используемым ранее. Нагрузка задана через перемещение одной части массива на величину 20 см.

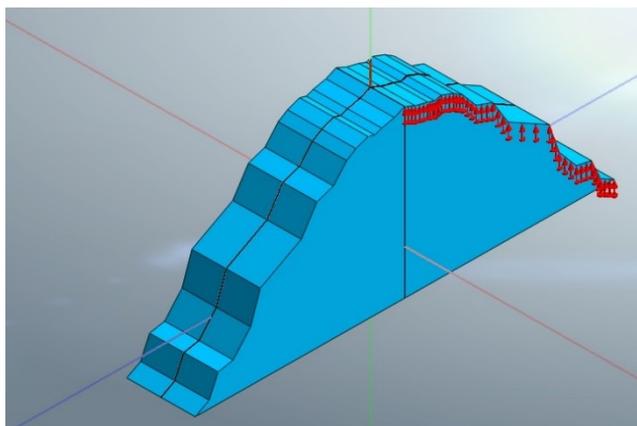


Рис. 10. Расчетная схема задания нагрузок

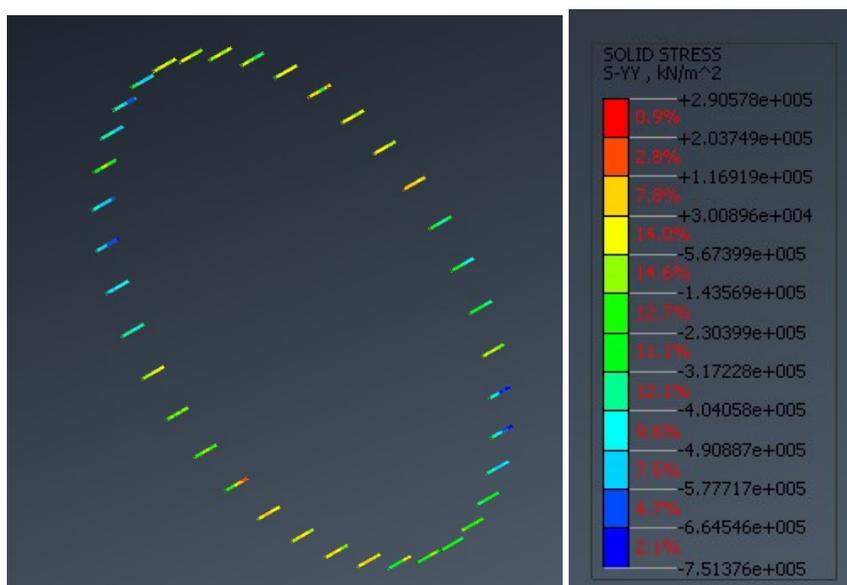


Рис. 11. Результаты расчета

По результатам проведенного анализа можно увидеть, что максимальные напряжения внутри элементов  $\tau = 7,514 \cdot 10^5 \text{ кН/м}^2$ , что соответствует поперечной силе  $Q_{max} = 751,4 \text{ кН}$ .

Данная нагрузка также превышает максимально допустимую нагрузку согласно ГОСТ Р ИСО 898-1-2011.

#### Выводы

1. Результаты расчета показывают, что при действии сейсмических нагрузок усилия в продольных связях могут превышать максимально допустимые, поэтому при проектировании тоннелей из сборных обделок в сейсмически опасных районах необходимо учитывать данные критерии.

2. Несмотря на то, что результаты расчета с использованием конечно-элементной модели и аналитическим решением отличаются, последние являются достойной альтернативой компьютерному моделированию [1–4].

#### Список литературы

1. Купчикова, Н. В. Результаты численного анализа системы «здание – свайный фундамент – грунтовое основание» с помощью MIDAS GTS NX / Н. В. Купчикова, А. Н. Сычков // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2021. – № 1 (35). – С. 19–24. – EDN SZIVGB.
2. Купчикова, Н. В. Экспертиза геоподосновы, оснований и фундаментов: современные приборы и оборудование при проведении экспериментальных исследований и геотехнического мониторинга

/ Н. В. Купчикова, А. С. Таркин // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2021. – № 4 (38). – С. 47–55. – DOI 10.52684/2312-3702-2021-38-4-47-55. – EDN OCRXNE.

3. Купчикова, Н. В. Технология прокладки подземных инженерных коммуникаций методом горизонтального направленного бурения / Н. В. Купчикова, Д. С. Бибилова // Потенциал интеллектуально одаренной молодежи - развитию науки и образования : материалы VIII Международного научного форума молодых ученых, инноваторов, студентов и школьников, г. Астрахань, 23–25 апреля 2019 г. – Астрахань: Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2019. – С. 129-137. – EDN PGKCNN.

4. Проектирование строительных конструкций и оснований с учетом надежности и режимных воздействий / В. С. Федоров, Т. В. Золина, Н. В. Купчикова [и др.]. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2021. – 209 с. – ISBN 978-5-93026-143-1. – EDN PWZTHR.

УДК 622.28

## ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ПОДАТЛИВОЙ ТРЕХЗВЕНЬЕВОЙ КРЕПИ ДЛЯ ПЕРЕГОННЫХ ТОННЕЛЕЙ МЕТРОПОЛИТЕНА

*Е. Э. Ярош*

*Донбасская национальная академия строительства и архитектуры  
(г. Макеевка, Донецкая Народная Республика,)*

Приводится обоснование использования сборной блочной крепи тоннелей и горных выработок, обладающей конструктивной податливостью. Ограниченно-податливый режим сборной крепи обеспечивается путем установки между сборными элементами сминающихся прокладок заданной толщины. Предложена методика расчета крепей на устойчивость.

**Ключевые слова:** *крепь тоннелей, жесткий режим работы крепи, податливый режим работы крепи, пластический шарнир, скользящий шарнир, сборная крепь, монолитная крепь, подработка, грузонесущая способность крепи, забутовка закрепного пространства.*

A ground over of the use of collapsible sectional krep'i of tunnels and mountain making, possessing structural poddatlivost'yu is brought. Ogranichenno-poddatlivyy the mode of the combined team of krep'i is provided by setting between the collapsible elements of sminayuschikhsya gaskets of the set thickness. The method of calculation of krep'ey is offered on stability.

**Keywords:** *krep' tunnels, hard mode of operations of krep'i, pliable mode of operations of krep'i, plastic hinge, sliding hinge, collapsible krep', monolithic krep', earning additionally, gruzonesuschaya ability of krep'i, backfilling of zakrepnogo space.*

Известно, что метрополитен представляет собой сеть различных подземных сооружений, основной объем строительного-монтажных работ и протяженность выработок приходится на перегонные тоннели. Обделки (или крепи) этих выработок представляют собой либо бетонные, либо железобетонные, либо побенговые (железобетонные или металлические). Все эти крепи относятся к так называемым «жестким конструкциям», т.е. их несущая способность должна соответствовать величине горного давления с учетом всех, соответствующим региональным условиям, коэффициентом запаса. Учитывая, что часть перегонных тоннелей проходятся либо в грунтовых массивах со слабыми строительными характеристиками грунтов (Харьковский метрополитен), либо в обводненных грунтах (Днепропетровский метрополитен), либо на достаточных глубинах (станция Киевского метрополитена «Арсенальная» – глубина заложения выработок 105,5 м), крепи этих выработок должны иметь высокую несущую способность (более 200 кН/м<sup>2</sup>). Особенность Донецкого метрополитена объясняется тем, что территория г. Донецка (центральная часть города) относится к IV группе подработки. При этом в горном массиве до глубины 500–700 м происходит вялотекущее уплотнение. Кроме того, уплотнение в некоторых местах может быть неравномерным из-за оставленных при отработке ряда плит угольных пластов целиков или бутовых полос. Это приведет к неравномерному смещению контура выработки, причем расчетные нагрузки будут превышать величину  $\gamma H$  ( $\gamma$  – осредненный удельный вес

пород горного массива;  $H$  – глубина заложения выработки). Кроме того, наибольшее смещение горных пород будет в арочной части выработки. Следует учесть, что в выработках даже при небольшой глубине (более 30 м) смещение контура будет неравномерным: самое большое – в сводовой части выработки (за счет расслоения слоистых осадочных горных пород), при чем, наибольшая составляющая этого смещения, а значит, и нагрузка на крепь, будет зависеть от угла падения горных слоев; меньшее – на вертикальные элементы конструкции крепи (за счет разрушения горных пород типа «делотансия»).

Учитывая изложенное, следует отметить, что содержание выработок Донецкого метрополитена в эксплуатационном состоянии требует особых подходов при выборе типа крепи. При этом крепь должна быть податливой в вертикальном направлении и дешевле, чем мощные жесткие крепи. К таким крепям относятся металлические арочные трехзвеньевые крепи, которые в больших объемах применяются в Донбассе. К тому же в этом регионе имеется достаточная производственная база для изготовления.

В конструктивном плане эта крепь представляет собой сооружение из трех элементов: верхняк (несущая конструкция, т. к. на нее приходится наибольшая нагрузка) и две стойки, на которые опирается верхняк. Оба нижних конца верхняка и верхние концы стоек соединяются внахлестку и закрепляются.

Применение податливых крепей целесообразно для строительства выработок метрополитена в сложных инженерно-геологических условиях. Согласно классификации [1] к сложным инженерно-геологическим условиям относятся подрабатываемые территории, что наиболее характерно для Донбасса и, в частности, для г. Донецка. При строительстве любых зданий или сооружений в Донбассе необходимо учитывать, что горный массив во многих районах был подработан горными выработками или подрабатывается в настоящее время. Поэтому маркшейдерские службы, при оценке горно-геологических условий, определяют категорию подработки от I до IV (или от Iк до IVк для крутопадающих угольных пластов).

Горный массив под г. Донецк подработан практически полностью и представляет собой медленно (и неравномерно по площади) уплотняющиеся растресканные горные породы. Поэтому горно-геологические условия приравниваются к IV категории [2].

Метрополитен вне зависимости от того, является ли он подземным, неглубокого заложения или надземным, имеет сеть выработок: перегонные тоннели, станции метро, депо, ремонтные станции и другие. При строительстве этих сооружений необходимо разрабатывать соответствующие мероприятия по их защите от вредного влияния подработки, т. е. учитывать горизонтальные, вертикальные деформации и крен. Для подземных тоннелей, проходимых в пределах г. Донецк необходимо также учитывать горное давление, которое нагружает обделку (крепь) выработок. Причем наибольшие нагрузки будет испытывать сводчатая часть обделки. Величина этой нагрузки определяется весом горных пород в пределах свода обрушения (по Протодьяконову), ширина которого на уровне свода обделки должна определяться с учетом углов откоса и высоты выработок. Расчеты показали, что равномерно распределенная нагрузка в основании свода обрушения колеблется в пределах 600–800 кН/м<sup>2</sup>. Что бы противостоять таким нагрузкам жесткие крепи (тубинги или монолитные железобетонные крепи) должны быть мощными. Более экономичными являются сборные крепи.

Это объясняется тем, что крепи, работающие в жестком режиме, в силу своих конструктивных особенностей, должны противодействовать деформациям приконтурной части массива, воспринимая при этом максимальные нагрузки. Податливые крепи, наоборот, создают условия для частичной деформации горных пород, снижая нагрузку и способствуя созданию системы «горные породы-крепь».

При расчете параметров жестких крепей необходимо решить осесимметричную геомеханическую задачу, после решения, которой определяется нагрузка, в соответствии

с которой подбираются элементы обделки с требуемыми прочностными характеристиками (главным образом элементы, соединяющие блоки) [3].

При расчете металлических сборных крепей для того, чтобы они работали в податливом режиме, необходимо либо создать благоприятные условия работы верхняка [4], либо разработать конструкцию крепи (соотношение радиуса верхняка и радиуса закругления верхней части стойки), что бы нормальная сила (N) в узле податливости (нахлестка верхняка и стойки) была больше сопротивления сил трения в скользящем шарнире [5].

При расчете блочных крепей необходимо обеспечить ограничено-податливый режим работы, который обеспечивается как за счет установки между блоками сжимающих прокладок, так и за счет изменения конфигурации крепи, это возможно при наличии шарнирного соединения отдельных блоков. Однако при этом необходимо решить задачу по определению максимально возможной величины податливости крепи до выхода нескольких блоков (не более трех) в сводчатой части, когда между нейтральными осями блоков будет прямая линия, т. к. при этом сборная крепь может потерять устойчивость и будет разрушена.

Не смотря на повышенный интерес известных ученых к избранной проблематике, исследование работы крепей (обделок) тоннелей метрополитена в условиях осесимметричной геотехнической задачи не теряет актуальности. Эти вопросы остаются нераскрытыми сполна, что требует их дальнейшего развития.

Целью данной работы является методика определения податливости блочной многошарнирной крепи без потери устойчивости обделки.

Устойчивость сборных многошарнирных крепей зависит, в основном, от двух факторов: допустимых перемещений шарниров в процессе деформации крепи и плотности (коэффициента постели) забутовки закрепленного пространства. Допустимые перемещения шарниров или деформационная характеристика крепи зависят от геометрических размеров крепи и сборных элементов и характеризуют способность конструкции изменять свою форму под действием горного давления без потери устойчивости, изменяя без потери эксплуатационных характеристик.

Наибольшей устойчивостью обладают блочные крепи с плоским примыканием сборных элементов. Такие крепи допускают без потери устойчивости перемещения со стороны кровли до 120–240 мм и со стороны блоков – до 100–160 мм в зависимости от величины сечения. Крепи удовлетворительно выдерживают нагрузки при забутовке закрепного пространства материалом, получаемым при проходке выработки.

Расчетная схема определения стенки устойчивости блочной крепи представлена на рисунке и основана на том, что конструкция теряет устойчивость при раскрытии нескольких шарниров в сводчатой части выработки.

Грузонесущая способность крепи по такой схеме определяется по формуле:

$$q \leq \frac{2pm_2 l \cos \beta}{3a_1 \sin^2 \beta \cos \gamma}, \quad (1)$$

где  $p$  – отпор забутовки, определяется из компрессионной характеристики забутовочного материала;  $l$  – размер блоков по внешней дуге;  $\beta, \gamma$  – угловые параметры крепи.

Их значения могут быть найдены из зависимости боковых перемещений контура крепи на допустимую величину.

$$t = \sqrt{[(a_1 - k\delta) \sin \beta - R \sin a_1]^2 + [R - f - (a_1 - k\delta) \cos \beta - R \cos a_1]^2} \quad (2)$$

$$f = R_1(1 - \cos \alpha) - (a_1 - k\delta) \cos \beta - \sqrt{a_2^2 - [R_1 \sin \alpha - (a_1 - k\delta) \sin \beta]^2} \quad (3)$$

$$\gamma = \arcsin \frac{[R_1 \sin \alpha - a_1 \sin \beta]}{a_2} \quad (4)$$

где  $t, f$  – боковые и вертикальные перемещения крепи;  $R, R_1$  – соответственно радиусы

крепи в свету и вчерне;  $\delta, \kappa$  – суммарная толщина и коэффициент податливости прокладок;  $a, a_1, a_2$  – линейные параметры верхней и боковой секции блоков, определяемые по зависимостям:

$$a_1 = \sqrt{R_1^2 + R^2 - 2R_1 \cdot \cos \alpha_1}; \quad (5)$$

$$a_2 = \sqrt{R_1^2 + R^2 - 2R_1 \cdot \cos \alpha_2}, \quad (6)$$

где  $\alpha_1, \alpha_2$  – центральные углы секций крепи.

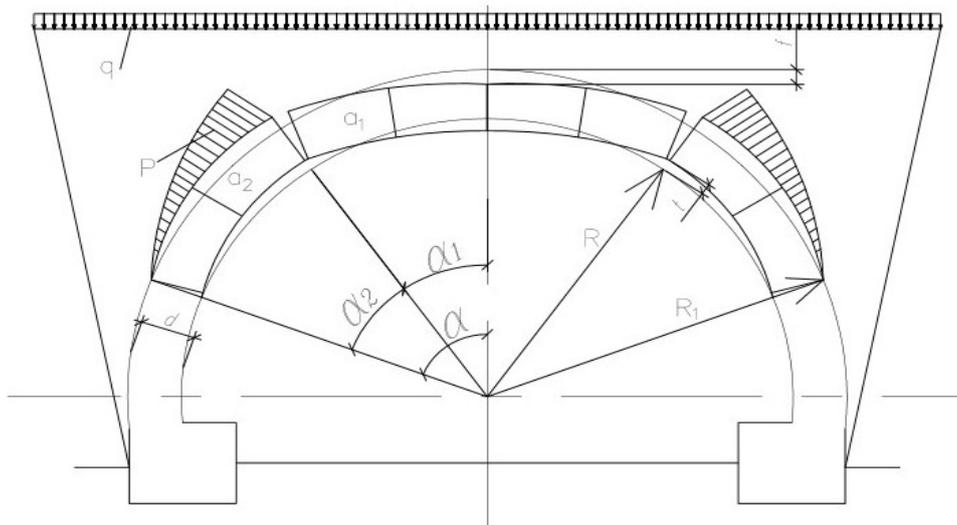


Рис. 1. Схема к расчету устойчивости блочной крепи

Значение угла  $\beta$  в зависимостях (2) и (3) в процессе работы сборной крепи изменяется в пределах  $\beta_0 \leq \beta \leq 90^\circ$ , поэтому при расчете допустимой на крепь нагрузки по формуле (1) углы  $\beta$  и  $\gamma$  должны быть приняты с учетом их соответствия боковому перемещению крепи на допустимую величину  $[t] \leq 0.5t_{\text{макс}}$ . Максимально возможные перемещения контура крепи имеют место при  $\beta=90^\circ$ . Минимальное значение угла  $\beta$  определяется из выражения:

$$\beta_0 = \arccos \frac{1}{2} \left( \frac{R_1}{a_1} + \frac{a_1}{R_1} - \frac{R^2}{R_1 \cdot a_1} \right). \quad (7)$$

Количество блоков в секциях, необходимое для определения центральных углов секций  $a, a_1, a_2$ , находим по формуле:

$$\beta_0 = \frac{2}{\varphi} \arccos \frac{R}{R+d}, \quad (8)$$

где  $\varphi$  – центральные угол блока;  $d$  – толщина блока.

Если количество блоков, найденное по формуле (8), окажется нечетным, то их число в верхней и боковой секциях крепи будет равно:

$$m_1 = 0.5(m-1); \quad (9)$$

$$m_2 = 0.5(m+1). \quad (10)$$

При четном количестве блоков, найденном по формуле (8)

$$m_1 = m_2 = 0.5m. \quad (11)$$

Зная количество блоков в секциях  $m_1$  и  $m_2$  можно легко определить центральные углы секций:

$$\alpha_1 = m_1 \varphi; \quad (12)$$

$$\alpha_2 = m_2 \varphi; \quad (13)$$

$$\alpha = \alpha_1 + \alpha_2. \quad (14)$$

Если нагрузка на крепь известна, то характеристика забутовки (коэффициент постели), необходимая для обеспечения нормальной работы крепи в устойчивом режиме, определяется по формуле:

$$k \geq \frac{3qa_1 \sin^2 \beta \cos \gamma}{2m_2 f[t] \cos \beta}, \quad (15)$$

где  $[t]$  – допустимые перемещения боковых шарниров крепи.

Выводы:

1. В сложных инженерно-геологических условиях (подрабатываемые территории, грунтовые массивы, сложенные слабыми или сильносжимаемыми грунтами) при проходке различных тоннелей возможны значительные смещения грунтов, которые могут привести к деформациям крепи и нарушению эксплуатационного состояния выработки.

2. Применение крепей, работающих в сложных инженерно-геологических условиях, неэффективно, т. к. они должны обладать высокой грузонесущей способностью, что приводит к их удорожанию.

3. Податливые крепи в этих условиях менее материалоемки.

4. К податливым крепям относятся блочные сборные железобетонные крепи или металлические шахтные крепи [1–9].

#### Список литературы

1. ДБН В.1.1-5-2000. Будинки і споруди на підроблюваних територіях і просідаючих грунтах. Частина 2. Будинки і споруди на просідаючих грунтах / Держбуд України. – Київ, 2000. – 67 с.
2. Лысиков, Б. А. Строительство метрополитена и подземных сооружений на подрабатываемых территориях / Б. А. Лысиков [и др.]. – Донецк, 2003. – 300 с.
3. Булычев, Н. С. Механика подземных сооружений в примерах и задачах / Н. С. Булычев. – М. : Недра, 1989. – 270 с.
4. Купчикова, Н. В. Результаты численного анализа системы «здание – свайный фундамент – грунтовое основание» с помощью MIDAS GTS NX / Н. В. Купчикова, А. Н. Сычков // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2021. – № 1 (35). – С. 19–24. – EDN SZIVGB.
5. Купчикова, Н. В. Экспертиза геоподосновы, оснований и фундаментов: современные приборы и оборудование при проведении экспериментальных исследований и геотехнического мониторинга / Н. В. Купчикова, А. С. Таркин // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2021. – № 4 (38). – С. 47–55. – DOI 10.52684/2312-3702-2021-38-4-47-55. – EDN OCRXNE.
6. Купчикова, Н. В. Технология прокладки подземных инженерных коммуникаций методом горизонтального направленного бурения / Н. В. Купчикова, Д. С. Бибилова // Потенциал интеллектуально одаренной молодежи - развитию науки и образования : материалы VIII Международного научного форума молодых ученых, инноваторов, студентов и школьников, г. Астрахань, 23–25 апреля 2019 г. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2019. – С. 129–137. – EDN PGKCNN.
7. Проектирование строительных конструкций и оснований с учетом надежности и режимных воздействий / В. С. Федоров, Т. В. Золина, Н. В. Купчикова [и др.]. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2021. – 209 с. – ISBN 978-5-93026-143-1. – EDN PWZTHR.
8. Дружко, Е. Б. Расчет сборной блочной крепи тоннелей и горных выработок на устойчивость / Е. Б. Дружко, Э. К. Фролов, В. Ф. Оглоблин // Будівництво, реконструкція та експлуатація конструкцій і споруд залізничного транспорту. – Донецк : ДонИЖТ, 2011. – С. 134–136.
9. Извещение КЭП 2-96. Об изменении технических условий ТУ 390.2070792.001-88 Крепи электрические податливые. КЭП.10.09.1996. – Макеевка : ДонГАСА, 1996. – 5 с.

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА УПЛОТНЕНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ НА ДОЛГОВЕЧНОСТЬ УЛОЖЕННЫХ ПОКРЫТИЙ

*Н. П. Хохлова*

*Самарский государственный технический университет  
(г. Самара, Россия)*

Рассмотрены вопросы необходимости применения современной дорожно-строительной техники для обеспечения качественного уплотнения асфальтобетонных покрытий. Влияние технических характеристик катков, скорости их движения и схем укатки слоев покрытия на долговечность уложенных покрытий.

**Ключевые слова:** *автомобильная дорога, асфальтобетонная смесь, уплотнение, вибрация, амплитуда, скорость движения катка, контроль качества уплотнения, схемы укатки асфальтобетонного покрытия.*

Questions of necessity of application of modern road-building equipment for ensuring qualitative compaction of asphalt concrete coverings are considered. Influence of technical characteristics of rollers, and speed of their movement and schemes of packing of layers of a covering on durability of the laid coverings.

**Keywords:** *road, asphalt concrete mix, compaction, vibration, amplitude, speed of the roller, quality control of compaction, schemes of rolling of asphalt concrete covering.*

Применение современных технологий строительства автомобильной дороги возможно при наличии специализированного оборудования и строительных материалов с требуемыми технологическими свойствами.

При строительстве асфальтобетонного покрытия используется целый комплекс дорожно-строительных машин, включающий в себя помимо средств приготовления асфальтобетонных смесей асфальтоукладчики, катки, дорожные фрезы для выравнивания основания и обеспечения постоянства толщины слоев покрытия, автогудронаторы для подгрунтовки слоев с целью их прочного соединения и обеспечения совместной работы, нарезчики швов или обрезчики кромок для обеспечения плотного и прочного соединения укладываемого слоя покрытия в продольном и поперечном направлениях.

Основными машинами при строительстве слоев асфальтобетонного покрытия являются катки. Уплотнение асфальтобетонной смеси в слое до требуемых величин обеспечивает надежность и долговечность покрытия [5].

Тенденции развития и совершенствования дорожно-строительной техники в полной мере находят отражение в развитии катков для уплотнения асфальтобетонной смеси.

Тенденции совершенствования катков: регулирование частоты и амплитуды вибрации у катков; чередующееся воздействие на уплотняемую смесь статического и вибрационного рабочего органа у комбинированных катков; регулирование давления в шинах пневмокотков; начало применения приборов для контроля степени уплотнения асфальтобетонной смеси.

На качество уплотнения оказывают влияние: амплитуда, скорость катка, вибрация.

*Амплитуда.* Под амплитудой понимается диапазон, в котором вибрирующий валец при уплотнении перемещается из своего исходного положения. Чем больше амплитуда, тем больше энергия уплотнения, развиваемая катком с вибрацией. Однако, следует учитывать, что масса самого катка также оказывает большое влияние на эту энергию. Поэтому амплитуду нельзя рассматривать в качестве единственного фактора, определяющего энергию уплотнения катка.

Амплитуды больше 1,0 мм пригодны для уплотнения связанных материалов и толстых слоев. Меньшие амплитуды лучше использовать для материалов с большей несущей способностью и на более тонких слоях, а также для уплотнения поверхности. Чем

меньше толщина неуплотненного слоя, тем меньше должна быть амплитуда, чтобы не вызывать разрыхление материала.

При уплотнении асфальтобетона тандемными виброкатками используют, как правило, небольшие амплитуды – в пределах 0,25–0,8 мм, чтобы исключить разрушение зерен материала и образование волн на поверхности в результате слишком сильных ударов.

*Скорость катка.* При динамическом уплотнении скорость катка влияет прежде всего на продолжительность и частоту воздействия уплотняющей силы на единицу площади. При малой скорости число ударов на эту единицу при той же частоте больше, чем при более высокой скорости.

Если же скорость движения слишком высока относительно частоты вибрации, точки воздействия отдельных ударов располагаются слишком далеко друг от друга. В результате, уменьшается передача энергии уплотнения на единицу площади и увеличивается число требуемых проходов. Кроме того, появляется опасность образования нежелательных волн на поверхности вследствие слишком большого расстояния между ударами.

*Вибрация.* Сегодня уже невозможно представить себе рабочую площадку без тандемных и грунтовых катков с вибровальцами. Вибрация является полностью оправдавшим себя методом достижения высоких результатов уплотнения при самых различных свойствах асфальтобетона.

Эффект уплотнения виброкатками основан на взаимодействии частоты возбуждения дебалансного груза, амплитуды колебаний, скорости передвижения, собственной массы катка, а также формы и размеров контактной поверхности. Но достижимое уплотнение зависит, кроме того, и от характеристик требуемого уплотнения материалов и условий укладки.

Вибрация вальца возбуждается вращающимся дебалансным грузом, частота вращения которого соответствует частоте вибрации. Этот груз состоит из двух частей: неподвижной и подвижной. Положение последней зависит от направления вращения вала механизма возбуждения вибрации. В зависимости от направления вращения вала механизма возбуждения и вибрации. В зависимости от направления вращения эффективная масса груза увеличивается и уменьшается, благодаря чему валец может колебаться с двумя различными амплитудами.

Вибрация находит применение при решении практически всех задач при производстве земляных работ [3, с. 67].

На современных катках имеется возможность индивидуальной настройки и амплитуды, и частоты колебаний переднего и заднего вальцев. Таким образом, машинист может для переднего вальца выбрать, например, более высокую амплитуду при более низкой частоте, а для заднего наоборот – меньшую амплитуду при высокой частоте.

Это позволяет получать более быстрое нарастание уплотнения основания, т. к. при каждом проходе уплотнение производится одновременно как в глубину, так и по поверхности. Большое преимущество имеют в этом отношении тандемные катки с вибрацией.

Аналитическое описание процесса уплотнения вибрационным катком разработано В. Б. Пермяковым, В. С. Серебренниковым (СибАДИ) [3]. Данное описание отражает зависимости контактных давлений вибрационного вальца и деформаций поверхности смеси под вальцом от времени контакта с уплотняемым материалом.

Контроль качества уплотнения производится для слежения за уплотнением, достигнутым на рабочей площадке.

Степень уплотнения асфальтобетона может оцениваться на месте или в лаборатории различными методами:

1. Керны. Для проверки уплотнения уложенного асфальтобетона на месте работы из готового слоя берутся керны, которые в лаборатории подвергаются анализу для определения плотности их материала и доли в нем пустот.

2. Радиометрические зонды. Одним из неразрушающих методов проверки является измерение радиометрическим зондом на месте работы. При этом гамма-лучи, направляемые на исследуемый материал, различным образом ослабляются им и отражаются назад. Измеренное обратное отражение используется для оценки плотности материала, подобно рентгеновскому исследованию в медицине. Этот метод удобен для проверки, т. к. он частично сокращает дорогостоящие лабораторные исследования, требующие длительного времени.

3. Электромагнитные зонды. По сравнению с радиометрическими зондами, здесь используются не гамма-лучи, а электромагнитное поле. Измерение при этом продолжается всего несколько секунд, и результат получают даже еще быстрее, чем с помощью радиометрического зонда. Таким образом, этот метод является идеальным для контроля на месте работы.

Уплотнение смеси ведут по одной из следующих схем:

- первая схема, в которой катки движутся за асфальтоукладчиком вразбежку и на каждом проходе смещаются от края к центру укладываемой полосы с перекрытием следов уплотнения на 20–30 см, применяется при большой ширине укладки (7 м и более) при низких температурах воздуха (ниже плюс 20 °С) [1, с. 11];

- вторая схема, в которой катки движутся один за другим (след в след) с разрывом 2–4 м и после выполнения 3–4 проходов смещаются одновременно от края к середине полосы с перекрытием следа уплотнения, применяется при малой ширине укладки (до 4,5 м).

Холодный продольный стык и горячие, но после ухода вперед виброкатков, края уложенной полосы на ширину 10–20 см (с упором в бордюрный камень и без него) следует уплотнить гладковальцевым вибрационным катком массой не менее 7 т без вибрации.

Во время уплотнения смеси все катки должны находиться в непрерывном и равномерном движении. Не следует останавливать катки на недоуплотненном и неостывшем слое и резко менять направление их движения. Переезд катков с одной полосы на другую и остановку следует производить на полностью уплотненном слое при обязательном выключении вибрации.

Важнейшим требованием при завершении работ по укатке слоя покрытия является недопущение переуплотнения [2, п. 12.3]. Для этого в последние годы катки оснащаются приборами контроля степени уплотнения.

Можно сделать вывод, что долговечность покрытия напрямую зависит от качества уплотнения. Все вышеперечисленные факторы – амплитуда, скорость катка, вибрация должны строго отслеживаться на этапе уплотнения и формирования слоя покрытия. Также очень важно правильно выбрать схему укладки, которая напрямую зависит от геометрических параметров укладываемой полосы, температуры воздуха и других показателей. Ну и, конечно, на каждом этапе необходимо выполнять работы по контролю качества за укладываемым и уложенным покрытием. При соблюдении всех вышеперечисленных факторов повышается срок эксплуатации, долговечность и износостойчивость покрытия.

В заключение следует отметить, что сегодня важнейшим документом, тщательное выполнение которого определяет качество укладки и уплотнения асфальтобетонной смеси, является регламент, учитывающий параметры и свойства не только техники, но и самой асфальтобетонной смеси.

#### Список литературы

1. ГОСТ Р 58831-2020. Дороги автомобильные общего пользования. Покрытия асфальтобетонные.
2. СП 78.13330.2011. Автомобильные дороги.
3. Пермяков, В. Б. Аналитическое описание процесса уплотнения асфальтобетонной смеси вибрационным катком / В. Б. Пермяков, В. В. Дубков, В. С. Серебrenников // Омский научный вестник. – 2008. – № 1 (64). – С. 67–71.

4. Технология укладки асфальтобетонных смесей при строительстве многополосных дорожных покрытий : учебное пособие / А. Ф. Зубков, К. А. Андрианов, А. М. Макаров, Р. В. Куприянов. – Тамбов : Изд-во ТГТУ, 2016 – 80 с. – ISBN 978-5-8265-1547-1.

5. Справочная энциклопедия дорожника. – Режим доступа: [http://www.infosait.ru/norma\\_doc/51/51536/](http://www.infosait.ru/norma_doc/51/51536/), свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана.

УДК 528.9

## ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ИНГЕО»

*Д. А. Шмелева, О. Г. Сайманова*

*Самарский государственный технический университет  
(г. Самара, Россия)*

Рассматриваются проблемы использования инструментальной геоинформационной системы «ИнГЕО» для управления земельными ресурсами муниципальных образований. Предметом исследования явились методы сбора, передачи, обработки и хранения информации, используемой для создания актуальных топографических, градостроительных планов, кадастровых карт, схем прокладки инженерных коммуникаций. Обозначены основные недостатки системы «ИнГЕО» и предложены направления их решения на федеральном и региональном уровне.

**Ключевые слова:** *геоинформационная система, пространственные данные, информационные системы, картографические данные.*

The article deals with the problems of using the instrumental geoinformation system “InGEO” for the management of municipal land resources. The subject of the study was the methods of collecting, transmitting, processing and storing information used to create up-to-date topographic, urban planning plans, cadastral maps, schemes for laying engineering communications. The main disadvantages of the InGEO system are identified and directions for their solution at the federal and regional levels are proposed.

**Keywords:** *geoinformation system, spatial data, information systems, cartographic data.*

В современных условиях строительства, проектирования и землеустройства использование инструментальных геоинформационных систем приобретает все большую значимость. В регионах Российской Федерации уже существует накопленный опыт создания региональных земельно-информационных систем, которые были созданы по инициативе администраций муниципальных образований, комитетов по земельным ресурсам и землеустройству, а также других организаций, использующих информацию о земле и объектах недвижимости. Основным компонентом данных систем является актуальная картографическая база данных на территории субъекта Федерации. Но в настоящее время для решения сложных задач территориального управления уже недостаточно использовать только геопространственные данные, такие как топографические карты, кадастровые карты, планы и схемы. Необходимо наличие динамических баз данных разнородной информации. Такое комплексное хранение возможно лишь при использовании геоинформационных технологий и информационных систем управления [3].

Геоинформационные системы позволяют решать большую совокупность разнообразных задач, как глобальных, так и локальных, таких как выбор оптимального маршрута передвижения, поиск объекта недвижимости, прокладка инженерных систем. Геоинформационные системы являются программно-аппаратными комплексами, способными хранить и использовать (показывать, анализировать, управлять) данные, описывающие объекты в пространстве. Такие системы используют особый тип информации – пространственную (географическую) базу данных и имеет социальный, экологический и демографический вид, который впоследствии может быть отображен на карте [4].

Между тем использование инструментальных геоинформационных систем становится более проблематичным. Сфера проектирования и внедрения геоинформационных систем совершенствуется и модифицируется, но часто вместе с этим упускается главное – развитие и удобство тех программ, которые были созданы ранее. Важно понимать, что развитие технологий должно отражаться не только в создании новых программ и систем, но и в улучшении ранее созданных.

Одной из геоинформационных систем, получивших распространение в последние годы, является система «ИнГЕО». Система «ИнГЕО» применяется при разработке топографических планов, организованного согласования карт, создания реляционных таблиц семантических данных картографических объектов и т. д. Основная ее цель – создание и поддержка карт уровня город-район (рис.).

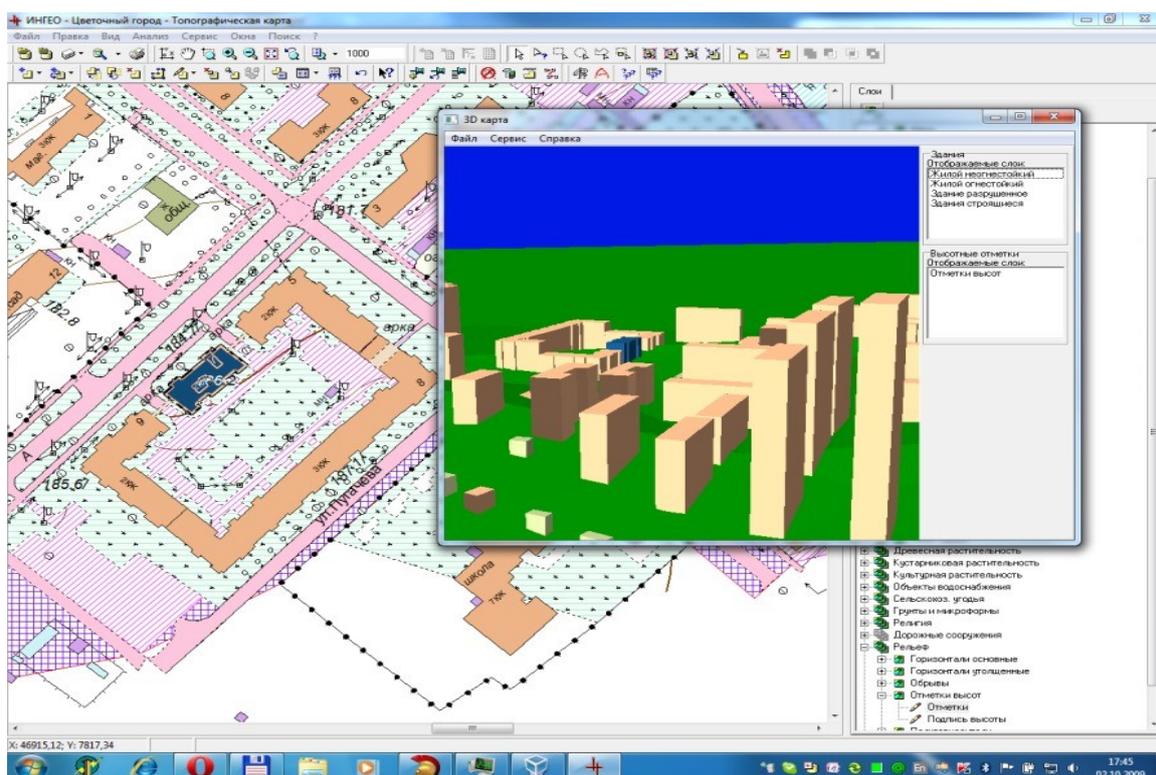


Рис. 1. Окно программы «ИнГЕО»

Система «ИнГео» используется широким кругом организаций, занимающихся планированием развития города, среди которых Администрации городов, Управления архитектуры и градостроительства, инженерные предприятия, такие как «Водоканал», «Тепловые сети», «Электрические сети» и т. п. [3].

Система представляет собой целый комплекс программных продуктов, позволяющих формировать векторные топографические планы с корректной топологической структурой по результатам инвентаризации земель, топографическим планам населенных пунктов, генеральным планам предприятий, схемам инженерных сетей и коммуникаций [2].

Разработчиком ГИС «ИнГео» является ЦСИ «Интегро» (г. Уфа). Благодаря своим конструктивным решениям эта система пользуется большим спросом при создании топографических планов крупных масштабов. Система имеет надстройки: Мониторинг (АИС обеспечения градостроительной деятельности) и Имуущество (АИС ведения реестра имущества муниципального образования). Архитектура системы «ИнГео» дает возможность расширять ее функциональные возможности для конкретного пользователя или заказчика, разрабаты-

вать информационные системы, с использованием геоинформационных технологий, подключать компоненты «ИнГео» к уже существующим системам, а также организовывать доступ к картографическим данным через сеть Интернет [2].

В России ГИС «ИнГЕО» используется более чем в трехстах предприятиях в таких крупных городах, как Самара, Екатеринбург, Оренбург, Челябинск, Уфа и др. [3].

Тем не менее существуют ряд недостатков, препятствующих более эффективному использованию системы «ИнГЕО» в организациях, занятых разработкой новых градостроительных решений и управлением земельными ресурсами. Чтобы система ГИС могла соответствовать современным требованиям и могла отвечать на все необходимые потребности в сфере строительства и проектирования необходимо развитие стандартизации и систематизации геоинформационных ресурсов. На данном этапе решения проблемы важно предоставить полноценное обеспечение в сфере доступности и открытости системы для информирования пользователей, а также для использования данных в этой системе в нужной тематике на определенных территориях и участках с последующей возможностью предоставления данных, их взаимодействия и интеграции.

Департамент капитального строительства и архитектуры администрации городского округа Новокуйбышевск давно использует программу ГИС «ИнГЕО» не только для строительства и проектирования, но и для различных нужд города и округа в целом. Сотрудники, которые принимают непосредственное участие в работе с данной программой отмечают, что на сегодняшний момент работа с ГИС «ИнГЕО» становится сложной, непредсказуемой и не дает полноценной возможности ее использования.

Причинами проблематичного использования и работы ГИС «ИнГЕО» являются следующие:

1. Низкий доступ к полному перечню возможностей в системе. Не все работники имеют возможность редактирования, что затрудняет и замедляет процесс, приходится перенаправлять работу в другие отделы, где перечень более расширен возможностями редактирования.

2. Устаревшая информация. Как говорилось ранее, использование ГИС «ИнГЕО» Департаментами капитального строительства производится с 2005–2006 гг., т. е. на протяжении последних 17 лет в программе хранится огромная база устаревшей информации, которая при работе занимает лишнее место в оперативной памяти компьютера и отнимает время на ее удаление. Важно отметить, что этот процесс довольно тяжело контролировать и редактировать.

3. Подложка. В системе имеется огромное количество зон, которые со временем увеличиваются или же наоборот уменьшаются, тем самым идет наложение зон друг на друга, что на данном этапе использования может быть не актуальным для использования в различных целях.

4. Неподтвержденная информация. В разных областях и городах существует множество различных зон, коммуникаций, предприятий и т. д. Но не всегда это закреплено и подтверждено нормативной документацией (приказы, постановления и т. д.). Выполняя свою работу, сотрудники нередко сталкиваются с тем, что, например, коммуникации в системе ГИС «ИнГЕО» присутствуют, а по факту их уже не существует. Или утверждаются новые санитарно-защитные зоны, а в системе нет информации, на основании каких правовых документов этот процесс осуществляется.

5. Разрозненность информации. При своей работе сотрудники департамента капитального строительства часто обращаются и к системе «Публичная кадастровая карта», где санитарно-защитные зоны могут отсутствовать, а в ГИС «ИнГЕО» указаны. Так, например, прибрежно-защитная полоса на публичной кадастровой карте в различных районах города или округа Новокуйбышевск может отсутствовать, а в системе ГИС «ИнГЕО» существовать и быть указанной. Тут и встает вопрос, как согласовывать схемы земельных участков, если информация в разных источниках неодинаковая.

Важно учитывать, что нерешенные проблемы использования геоинформационной системы непосредственно влияют на ухудшение качества исполнения муниципальных услуг для города в целом.

В приоритете развития информационных ресурсов в регионах является обеспечение совместимости и взаимодействия информационных систем и их интеграция в различные базы данных, что позволит оптимизировать межведомственное взаимодействие и позволит улучшить качество подтвержденной информации и скорость ее передачи.

Что касается страны в целом, то в Российской Федерации ГИС-технологии на данный момент используются крайне неэффективно. Пока не существует комплексной методики создания земельно-информационной системы на территории страны и субъектов Российской Федерации с учетом современных технологий, и информационных систем управления и этому способствует ряд причин:

1. Отсутствие изменений и совершенствований в земельном законодательстве Российской Федерации.

2. Отсутствие универсальной информационной системы, дающей возможность удовлетворить потребности всех пользователей в использовании, хранении и предоставлении необходимой информации.

3. Отсутствие единой формы цифровой информации и требований к составу и содержанию земельно-информационной системы.

Необходимо создание эффективной системы оценки и анализа существующих информационных ресурсов и организация мониторинга за их развитием. Выход из сложившейся ситуации возможен. Для их решения рекомендуется следующее:

- применение государственного мониторинга земель, который представляет собой систему наблюдений за состоянием земель;
- применение систем сбора данных сплошного обследования земель территории области, данных выборочных обследований;
- применение систем интеграции данных, полученных из разных источников и ведомств;
- применение различных систем обработки данных и анализ архивных данных;
- применение современных и технологичных направлений для развития геоинформационной системы (порталы, сервисы, интерфейсы, сетевые ресурсы);
- применение и взаимодействие с системами искусственного интеллекта [5, 6].

Таким образом, реализация данных предложений позволит достичь поставленных целей в улучшении качества работы инструментальной геоинформационной системы «ИнГЕО» и повысить эффективность управления земельными ресурсами города.

#### Список литературы

1. Запевалов, В. Н. Использование геоинформационных систем и технологий в управлении земельными ресурсами Тюменской области / В. Н. Запевалов // Московский экономический журнал. – 2021. – № 4. – С. 67–79.
2. ГИС «ИнГео». – Режим доступа: <https://www.integro.ru/projects/gis/ingeo413.htm>, свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана.
3. Геоинформационные системы и ГИС «ИнГЕО». – Режим доступа: <http://5.kdr.z8.ru/ingeo.htm>, свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана.
4. Введение в геоинформационные системы ГИС – основа информационной системы территории. – Режим доступа: <https://gis-lab.info/docs/giscourse/01-gis.html>, свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана.
5. Медведева, Ю. Д. Методика геоинформационного обеспечения управления объектами недвижимости населенного пункта / Ю. Д. Медведева // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2018. – С. 171–184.
6. Дубровский, А. В. Элементы геоинформационного обеспечения инвентаризационных работ / А. В. Дубровский // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2017. – С. 78–91.

## ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВИНТОВЫХ СВАЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

*В. П. Чернюк, В. И. Юськович, С. М. Семенюк, Е. И. Шляхова*  
*Брестский государственный технический университет*  
*(г. Брест, Республика Беларусь)*

Приведен опыт и перспективы применения винтовых свай в строительстве, в том числе в нефтегазовом, например, при прокладке трубопроводных систем, сосредоточенных сооружений нефти и газа, где преимущества винтовых свай перед другими конструкциями свай наиболее очевидны. Опыт применения винтовых свай дан на примере многих стран мира: Китая, Индии, России, СССР, Великобритании и др. Представлены три достаточно простые и одновременно наиболее эффективные по многим параметрам конструкции винтовых свай, защищенные патентами РБ на изобретения и полезные модели и авторскими свидетельствами СССР.

**Ключевые слова:** *винтовые сваи, анкера, якоря, достоинства, перспективы применения, преимущества, несущая способность, грунтовые условия.*

The paper presents the experience and prospects of using screw piles in construction, including in oil and gas, for example, when laying pipeline systems, concentrated oil and gas structures, where the advantages of screw piles over other pile designs are most obvious. The experience of using screw piles is given by the example of many countries of the world: China, India, Russia, the USSR, Great Britain, etc. Three fairly simple and at the same time the most effective in many respects designs of screw piles, protected by the patent of the Republic of Belarus for inventions and utility models and copyright certificates of the USSR, are presented.

**Keywords:** *screw piles, anchors, anchorage, advantages, prospects of application, bearing capacity, soil conditions.*

В практике строительства насчитывается несколько тысяч разнообразных конструктивных решений анкерных устройств, включая винтовые сваи [1, с. 8–10].

Конструкции анкерных устройств и приспособлений в качестве морских и речных якорей известны более пяти тысяч лет назад [2, с. 3–5]. Проблема анкерования конструкций впервые возникла при возведении больших висячих мостов в середине позапрошлого века [3, с. 5–20]. Растягивающие усилия передавались на грунт анкерными массивами большой массы.

Первые сообщения об использовании винтовых свай, анкеров и якорей относятся к 30–40-м гг. того же столетия в Англии. Конструкция применяемого в Англии анкера представляла собой винтовую сваю с деревянным стволом и металлическим винтовым наконечником. Поскольку деревянные стволы плохо работали на кручение, а еще хуже дело обстояло с соединением ствола с лопастью, винтовые сваи применялись только в легких грунтах, чаще всего в приморских районах, в качестве анкеров для причальных сооружений, маяков, якорей для удержания буйков и швартовых бочек.

Высокая несущая и анкерующая способность, небольшая стоимость и простота конструкций фундаментов из винтовых свай, анкеров и якорей позволяют считать данный вид фундаментов наиболее прогрессивным и достаточно эффективным техническим решением в фундаментостроении.

Один из самых первых в мире якорей-винтов запатентован английским гидротехником Митчеллом в 1848 году. Незадолго перед этим Митчелл доказал, что если якорь ввинтить с помощью рычага на определенную глубину и попытаться вырвать, то придется приложить силу, которая будет способна вытащить массу грунта, составляющую обращенный конус с диаметром основания, равным диаметру винта. После покупки у изобретателя патента управление порта Ньюкасл-алон-тайм с помощью винтовых якорей соорудило систему надежных якорных бочек для приема проходящих

на рейд судов и построило ряд дешевых и надежных маяков в тех местах, где до этого обходились временными плавучими сооружениями. Англичане утверждают, что некоторые маяки на винтовых сваях Митчелла стоят до сих пор, т. е. более 200 лет.

С развитием техники стволы винтовых свай стали изготавливать из металлических труб с заполнением их бетоном после достижения проектной глубины завинчивания. В середине прошлого столетия были распространены винтовые сваи с диаметром стволов 12,5 см. Известны случаи применения винтовых свай со стволами 17,6 и 21 см. Дальнейшее развитие и совершенствование конструкций винтовых свай шло как по линии увеличения диаметров стволов, так и диаметров лопастей винтового башмака.

В Китае винтовые сваи с металлическим стволом диаметром 35,0 см с толщиной стенки 2,0 см и чугунным винтовым башмаком с лопастью диаметром 120,0 см и шагом 25 см были применены в 1902 г. при сооружении железнодорожной линии Пекин-Нанкин. Построенный на винтовых сваях мост через р. Хуанхэ у станции Цзинчжоу после усиления по рекомендациям советских инженеров верхней части металлических опор эксплуатируется до сих пор, т. е. более 100 лет.

В России винтовые сваи были применены впервые в 90-х гг. позапрошлого столетия в качестве фундаментов мостов при строительстве железной дороги Самтредиа-Поти с металлическим стволом диаметром 20 см и лопастью диаметром 100 см. Опоры на этих сваях успешно эксплуатировались вплоть до 1940 г., т. е. более 50 лет.

Винтовые сваи широко применялись в качестве анкеров в США при прокладке нефтепровода по дну Мексиканского залива, в СССР – при строительстве газопроводов в районах Крайнего Севера, в Канаде, странах Западной Европы при строительстве мостов на автомобильных дорогах, в гидротехническом строительстве.

В 1950–1960 гг. началось широкое внедрение в практику строительства инъекционных, раскрывающихся, раздвижных и других анкерных устройств. В 1961 г. на винтовых сваях возведены опоры радиорелейной линии Москва-Свердловск, в 1964 г. построен участок линии электропередачи напряжением 330 кВ Каунас-Советск.

Для завинчивания свай применяются электрокабестаны, специальные установки, машины и механизмы, например, МЗС-13, МЗЯ [4, с. 20–100].

Винтовые анкерные устройства и приспособления одинаково хорошо работают на вдавливающие, выдергивающие и горизонтальные знакопеременные нагрузки, возникающие от влияния температурных воздействий, массы конструкций и вышележащих элементов, особенно ветровых и снеговых нагрузок, сил морозного пучения грунта, динамических усилий, гидростатического напора и др.

Наибольшую эффективность винтовые сваи обеспечивают в районах распространения вечной мерзлоты, слабых, болотистых, водонасыщенных, пластичных и пластично-мерзлых грунтов. Одна винтовая свая в указанных природно-климатических и мерзлотно-грунтовых условиях может заменить по несущей способности до десятка других конструкций свай (забивных, опускных, буроопускных, бурозабивных и набивных) за счет весьма развитой в плане винтовой лопасти и малого диаметра ствола винтовой сваи.

Благодаря большим размерам (диаметру) винтовой лопасти, винтовая свая имеет значительную несущую способность по грунту основания, а малому диаметру ствола – небольшую массу конструкции. Особенно это характерно для удельного их соотношения, т. е. удельному показателю несущей способности сваи к единице ее массы, измеряемому в кН/т. Этот показатель во много раз выше для винтовых свай по сравнению с другими.

В УО БрГТУ разработано несколько десятков (более 50) различных конструкций и технических решений винтовых свай, защищенные как а.с. СССР, так и патентами РФ на изобретения и полезные модели. Отметим несколько из них как наиболее простые и доступные для внедрения конструкций: в виде штопора (а.с. № 1491963), с водоподающими

отверстиями и резами (а.с. №1157164), с режущей лопастью-зубом и загрузочным отверстием (а.с. № 1201404), со смещенными продольными осями винтовой лопасти и ствола (а.с. № 1390302), в виде скрученной полосы (а.с. № 1645368), с винтовой лопастью, изготовленной из участка ствола сваи (патент РБ на полезную модель № 2022), применение которых в строительстве может дать существенный экономический эффект.

На основе расчетов винтовых свай и их лопастей [4, с. 150–170] авторами предложены три новые эффективные конструкции винтовых свай (рис.).

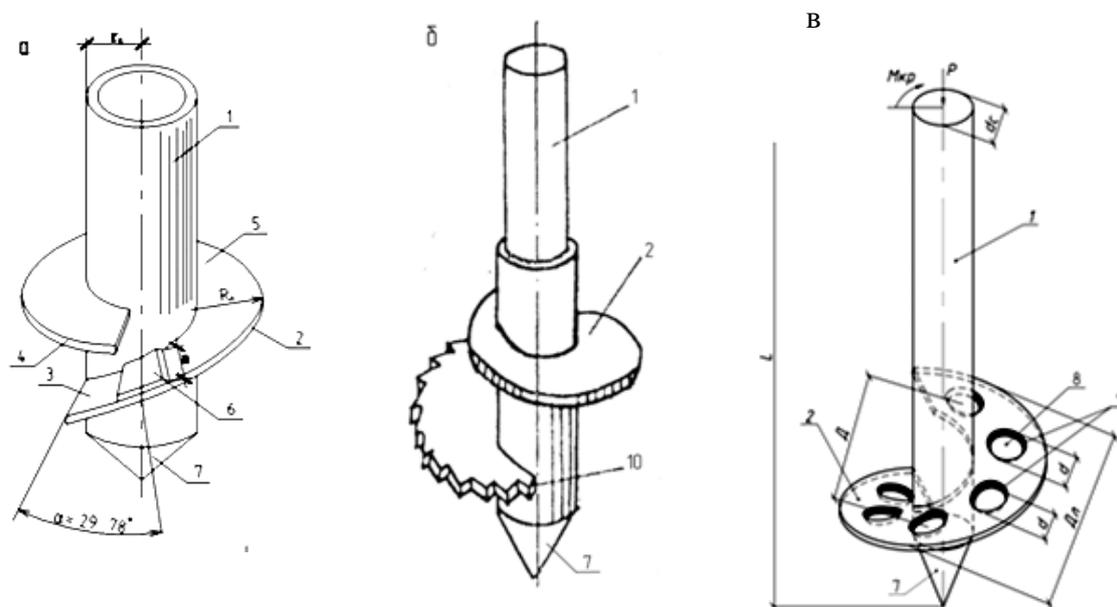


Рис. Эффективные конструкции винтовых свай:

с усилением передней (режущей) части лопасти (а); с режущими зубьями (б); с облегченной лопастью (в): 1 – ствол; 2 – винтовая лопасть; 3 – заходная (режущая) часть; 4 – задняя (хвостовая) часть; 5 – центральная часть лопасти; 6 – накладка (утолщение); 7 – конический наконечник; 8 – сквозные поперечные отверстия; 9 – фаски; 10 – режущие зубья

1. Так как винтовая лопасть в режущей и хвостовой частях ослаблена радиальными разрезами, то требуется ее утолщение в наиболее загруженных местах вблизи ствола, что целесообразно выполнить путем приварки накладок в ослабленных местах на некотором удалении от разреза  $\alpha=29\div78^\circ$  (рис. а). При этом вылет накладки относительно ствола  $\alpha$  должен быть более  $1/20$  вылета лопасти.

2. Поскольку загруженность винтовой лопасти по периферии равна нулю, то, с целью снижения энергоемкости погружения винтовой сваи завинчиванием, по ее наружной кромке (наружному диаметру) целесообразно устраивать режущие зубья, аналогично обычной пиле (рис. б).

3. Так как загруженность винтовой лопасти сваи в центральных сечениях незначительна (средняя), то, с целью снижения материалоемкости (металлоемкости) лопасти, в срединной ее части возможно выполнение сквозных поперечных отверстий, не снижающих несущей способности винтовой сваи по грунту основания, зато уменьшающих материалоемкость изделия на  $25\div50\%$  (рис. в).

Такая винтовая свая содержит ствол 1 и прикрепленную к нему на нижнем конце винтовую лопасть 2. В теле винтовой лопасти 2 в центральной ее части по окружности диаметром  $D = (D_n + d_c)/2$  (в средней части) через  $45\div60^\circ$  выполнены перпендикулярно плоскости винтовой лопасти 2 сквозные поперечные отверстия 3 с фасками 4 в количестве  $6\div8$  штук

(при угле  $60^\circ$  – 6 шт. ( $360 \div 60 = 6$ ), при угле  $45^\circ$  – 8 шт. ( $360 \div 45 = 8$ )) диаметром  $d = (0,6 \div 0,9) \times (D_{\text{л}} - d_{\text{с}}) \div 2$ , где:  $D_{\text{л}}$  – диаметр винтовой лопасти,  $d_{\text{с}}$  – диаметр ствола.

Погружают такую винтовую сваю в грунт путем приложения к стволу 1 осевого усилия  $P$  и крутящего момента  $M_{\text{кр}}$ . В грунте винтовая свая может работать, как и все винтовые сваи, на вдавливающие, выдергивающие или горизонтальные нагрузки. При этом, благодаря арочному эффекту в сквозных поперечных отверстиях 8, последние практически никакого отрицательного влияния на несущую способность сваи по грунту основания не оказывают, т. к. фактически (согласно нормативным документам) в расчетах учитывается только площадь поперечного сечения брутто торца ствола сваи 1 и винтовой лопасти 2 (также брутто без учета отверстий). Но зато наличие сквозных поперечных отверстий 8 в винтовой лопасти 2 может снизить ее металлоемкость и материалоемкость, по нашим подсчетам, минимум на 30–40 % и больше, в зависимости от размеров ствола и винтовой лопасти, для доказательства чего следует разделить объем (или площадь) всех отверстий в лопасти к объему (площади) всей винтовой лопасти за вычетом ствола.

Расчет несущей способности по грунту основания винтовой сваи, как и всех других известных, можно выполнить в соответствии с действующим Приложением П 13 к отмененному нормативному документу СНиП 2.02.03-85, а также по [1, с. 40–67; 2, с. 39–48].

Представленные винтовые сваи имеют простую конструкцию, обладают минимальной материалоемкостью (металлоемкостью) и энергоемкостью погружения. Сваи эффективны и целесообразны в применении во многих отраслях народного хозяйства, в том числе в фундаментостроении [1–8].

#### Список литературы

1. Чернюк, В. П. Инженерные расчеты винтовых свай и анкеров в строительстве: монография / В. П. Чернюк, Е. И. Шляхова. – М. : РУСАЙНС, 2019. – 138 с.
2. Чернюк, В. П. Технические, технологические и прочностные расчеты винтовых свай / В. Чернюк, А. Бондарь, Е. Шляхова. – Германия, LAP LAMBERT Academic Publishing, RU, 2017. – 117 с.
3. Скрыгин, Л. Якоря / Л. Скрыгин. – М. : Транспорт, 1979. – 144 с.
4. Чернюк, В. П. Винтовые сваи и анкеры в строительстве / В. П. Чернюк, В. Н. Пчелин, В. Н. Черноиван. – Минск : Ураджай, 1993. – 176 с.
5. Купчикова, Н. В. Предложения по дополнению классификации конструкций готовых и набивных свай с поверхностными уширениями и наклонными боковыми сваями / Н. В. Купчикова // Строительство и реконструкция. – 2015. – № 4 (60). – С. 32–41. – EDN SAVFPV.
6. Купчикова, Н. В. Аналитический метод определения перемещений свайных фундаментов с уширениями вверху на горизонтальное статическое воздействие / Н. В. Купчикова // Строительство и реконструкция. – 2015. – № 1 (57). – С. 33–39. – EDN TQAXAV.
7. Купчикова, Н. В. Технологическая эффективность применения свай с поверхностными уширениями в зависимости от изменения геометрии сборных клиньев в просадочных грунтах / Н. В. Купчикова // Промышленное и гражданское строительство. – 2014. – № 6. – С. 40–43. – EDN SFBUQJ.
8. Купчикова, Н. В. Учет сдвиговых деформаций свайных фундаментов с усиливающими элементами / Н. В. Купчикова // Строительная механика и расчет сооружений. – 2014. – № 3 (254). – С. 17–22. – EDN SGHJDL.

## ТОННЕЛИ, МОСТЫ ПОДЗЕМНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

*Н. А. Павлюкевич*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

В статье проводится анализ комплексного освоения подземного пространства в решении геотехнических задач. Рассмотрена современная классификация подземных сооружений по их функциональному назначению, особенностям проектирования и другим признакам.

**Ключевые слова:** *подземное строительство, метрополитены, подземные коммуникации, подземное строительство сооружений.*

The article analyzes the integrated development of underground space in solving geotechnical problems. The modern classification of underground structures according to their functional purpose, design features and other features is considered.

**Keywords:** *underground construction, underground utilities, underground utilities, underground construction of structures.*

В настоящее время условия строительства в крупных городах таковы, что наиболее интенсивно строительные работы ведутся в центральной части населенных пунктов. Отличительной особенностью современного городского строительства является стремление к освоению подземного пространства. Это связано, с одной стороны, с привлекательностью для инвесторов разместить объекты в районах с уже развитой инженерной инфраструктурой и наибольшей концентрацией населения, а с другой – с исторической психологией «престижности» объектов недвижимости в центральных районах городов. В связи с этим рост городов в высоту был особенностью двух предыдущих веков – XIX и XX. Но в XXI в. основным признаком по-настоящему современного городского строительства является стремление к освоению подземного пространства. Под городские кварталы вводятся не только сети метро и транспортные магистрали, но и многоуровневые сооружения общественного назначения – театры, торговые центры, парковки, очистные сооружения и т. п. К первым подземным сооружениям логично отнести природные пещеры, которые использовали для жизни наши далекие предки. Затем человек стал отрывать подобные сооружения для проживания, хранения продуктов, культовых обрядов и ведения военных действий, а также использовать выработки, оставшиеся после добычи полезных ископаемых. Считается, что в 1051 г. преподобный Антоний поселился в одной из Варяжских пещер, составляющих часть нынешних Дальних пещер. Когда вокруг него собралось 12 иноков, были устроены новые келии, началась перестройка Дальних пещер. В 1057 г. Антоний, стремившийся к уединению, старшим среди братии поставил преподобного Варлаама, который стал первым киевопечерским игуменом. Сам он переселился на другой склон, где отрыл подземную келью (ныне Ближние пещеры). Здесь возле Антония также собрались иноки. Так возникли два комплекса пещер подземного монастыря: Ближние, или Антониевы, и Дальние, или Феодосиевы [1, с. 144].

Строители чаще всего классифицируют подземные сооружения по их функциональному назначению (например, жилые, не предназначенные для постоянного проживания, объекты инфраструктуры, оборонные объекты), геометрическим параметрам (форма, глубина заложения, размеры, объемнопланировочное решение), происхождению (естественное, отработанные горные выработки, искусственное), особенностям застраиваемой территории (климатические, географические, геологические), особенностям проектного решения (размещение, компоновка, конструкция, сроки эксплуатации) и некоторым другим признакам. Наиболее полный перечень классификаций подземных сооружений, по-видимому, содержится в монографии профессора В. И. Теличенко, но для их изучения в вузе достаточно

ограничиться наиболее употребляемыми из них. Подземные сооружения бывают промышленного (корпуса первичного дробления руды, установки непрерывной разливки стали, вагоноопрокидывателей, скиповых ям доменных цехов, отстойников окалины), гражданского и общественного (подвальные этажи зданий, архивы, библиотеки, фондохранилища, склады, торговые комплексы, спортивнозрелищные сооружения), транспортного (тоннели, метрополитен, паркинги, переходы), энергетического (подземные корпуса электростанций), агропромышленного (овощехранилища, холодильники, продуктовые склады), инженерного (коллекторы водо-, газо-, электро-, теплоснабжения, очистные, водозаборные сооружения, дренажи), складского (резервуары жидкостей, газов, горюче-смазочных материалов), специального (ускорители заряженных частиц, тоннели аэродинамических испытаний, оборонные объекты, сооружения гражданской обороны) и другого функционального назначения. По пространственной организации такие сооружения подразделяют на плоскостные (устроенные в одной плоскости, например, микрорайон «Северное Чертаново» в Москве, здания и сооружения которого связаны между собой подземными транспортными системами в одном уровне). По глубине заложения подземные сооружения делят на мелкого (глубиной не более 10–15 м от поверхности земли, сооружаемые обычно открытым способом) и глубокого (глубиной более 15 м, возводимые чаще всего без отрывки котлована с дневной поверхностью) заложения. Подземные сооружения, расположенные под застроенной территорией, подразделяют: на изолированные от зданий; совмещенные с подвальными этажами; расположенные в плане рядом со зданиями и соединенные с ними подземными переходами; встроенно-пристроенные. По способу возведения геотехники, обычно выделяют подземные сооружения, возводимые со вскрытием земной поверхности (или открытого типа) и без него (тоннели, метрополитен и др.).

Подземные сооружения открытого типа возводят:

- в предварительно открытом на всю глубину котловане (так называемый котлованный способ строительства подземных сооружений), стенки которого либо имеют откосы (наклон которых зависит от вида и состояния грунта массива), либо их временно закрепляют (например, закладной крепью, шпунтом, грунтовыми анкерами и т. п.);

- методом опускаемого колодца;
- кессонным методом;
- способом «стена в грунте»;
- из соприкасающихся (буросекущих) буронабивных свай;
- из соприкасающихся грунтоцементных элементов, изготавливаемых по струйной (jet) или буросмесительной технологии;

- повышением устойчивости массива, непосредственно прилегающего к котловану, методом армирования грунта, например, различными видами свай или грунтоцементных элементов, а также закреплением или замораживанием грунта;

- по технологии «сверху – вниз» (метод top-Down) [3, с. 144].

Подземное строительство сооружений улично-дорожной и транспортной сети позволяет организовать скоростное движение автотранспорта и одновременно повысить безопасность движения пешеходов. Отсутствие задержек автомобильного транспорта перед светофорами и в «пробках» снижает затраты времени на передвижение по городу, способствует снижению уровней транспортных шумов, а также уровней загрязненности воздушного бассейна выхлопными газами автомобилей. Основным средством организации скоростного движения наземного транспорта является устройство транспортных и пешеходных тоннелей мелкого заложения, а также автотранспортных тоннелей глубокого заложения. Общие принципы проектирования автотранспортных тоннелей в городах сводятся к следующему: 1) выбору автомобильных трасс, на которых целесообразно устройство тоннелей; 2) обеспечению полного разделения в тоннелях встречного движения; 3) исклю-

чению слияния в тоннелях второстепенных потоков с главными потоками транспорта. Различают следующие виды тоннелей: горные – для преодоления горных препятствий; подводные – для преодоления водных преград; городские автомобильные и железнодорожные тоннели, в том числе тоннели метро – для устранения пересечений транспортных потоков в одном уровне. Строительство автотранспортных тоннелей целесообразно на отдельных участках наиболее загруженных магистральных улиц и дорог как средство повышения их пропускной способности. Для обеспечения сохранности исторической застройки города строительство автотранспортного тоннеля часто оказывается единственно возможным решением. В городских условиях могут быть использованы автотранспортные тоннели для двухстороннего и одностороннего движения. Тоннели второго типа позволяют «развести» встречные потоки транспорта, а также целесообразны при необходимости обхода фундаментов капитальных сооружений и монументов или при необходимости устройства съездов между тоннелями. Различные типы транспортных тоннелей могут быть составными 49 элементами развитых в плане многоярусных транспортных пересечений и узлов. При этом использование двухъярусных и многоярусных транспортных тоннелей, на каждом уровне которых движение является односторонним, повышает безопасность движения. Городские тоннели специальных типов могут быть использованы для преодоления водных преград [2, с. 55].

Метрополитен – это городская внеуличная железная дорога для массовых скоростных перевозок пассажиров с массой экономии времени и наибольшим комфортом. Необходимость в метрополитене – скоростном транспорте, не загромождающем уличную дорожную сеть и не имеющем пересечений в одном уровне, ощущается в большинстве городов с численностью населения свыше 1 млн человек. Как правило, все мировые столицы – Нью-Йорк, Лондон, Париж, Токио, Рим, Брюссель, Берлин, Пекин, Сеул, Торонто, Мадрид, Вена, Москва, Киев и другие крупные мегаполисы в активе общественного транспорта имеют развитые линии метрополитена. В противном случае передвижение в таких городах просто невозможно. Особое место в списке городов, имеющих метрополитен, занимает Москва. Во-первых, метрополитен в Москве достаточно молодой – строительство его началось в 30-х гг. прошлого столетия. Во-вторых, многие станции метро в Москве имеют художественную ценность и являются памятниками архитектуры эпохи социалистического реализма [3–6].

В-третьих, при строительстве метро в Москве были применены новые методы строительства. В-четвертых, многие станции московского метро, особенно веток постройки 30–50-х гг. XX в., являются сооружениями гражданской обороны. В мире данная система метро – третья по интенсивности использования (после метрополитенов Токио и Сеула). Система состоит из 12 линий общей протяженностью 313,1 км в двухпутном исчислении. В московском метро 188 станций, 44 из которых признаны объектами культурного наследия. Самые первые предложения по созданию метро в Москве появились еще в 1875 г., когда возникла идея проложить линию от Курского вокзала через Лубянскую и Трубную площади до Марьиной рощи. Строительство метро – это сложный и очень затратный комплекс организационно-технических мероприятий, осуществление которого под силу только мощнейшим строительным организациям при своевременном и полном финансировании работ. Как правило, при строительстве метрополитена используется либо щитовая проходка (закрытый способ), либо разработка глубоких котлованов (открытый способ). Последний применяется в условиях устойчивых и прочных грунтов и, главное, при технической возможности выполнения земляных работ открытым способом, что в больших городах встречается крайне редко. Основной способ работ – это устройство подземных конструкций метро методом щитовой проходки. В этом случае различают

несущие элементы одно-, двух- и трехсводчатых конструкций станций глубокого заложения. Широко в метростроении применяются трехсводчатые станции глубокого заложения колонного типа [1, с. 138].

Геотехники всего мира все активнее разрабатывают, проектируют и возводят подземные сооружения различного назначения, которые при этом часто органично связаны между собой, а также с надземными зданиями и сооружениями и с геологической и гидрогеологической средой. Под комплексным освоением подземного пространства понимают всесторонний учет взаимосвязи всех структурных элементов, определяющих функционирование современного мегаполиса:

- наземной части города, включающей здания, инженерные сооружения, наземные транспортные коммуникации, водную и воздушную среду;
- подземной части, к которой относят подвалы зданий, транспортные системы, объекты различного назначения, инженерные сети;
- геологической и гидрогеологической среды.

К основным современным тенденциям и концепциям при комплексном освоении подземного пространства возможно отнести:

- переход от плоскостного к объемному развитию городского пространства (в перспективе в нем возможно размещать большинство гражданских и производственных объектов, коммуникации, склады, гаражи и стоянки, спортивные и культурные сооружения, отели, торговые центры, предприятия бытового обслуживания и др.);
- экономию земли и круговорот природных материалов с минимумом трансформаций и возможным использованием энергии в естественной природной форме (по Д. Беннету);
- концепцию вертикальных городов, которая, в частности, предполагает основную часть объема многоэтажного наземного строительства перенести в пригороды, а в центре города организовать зону с густым озеленением и развитой подземной инфраструктурой [1, с. 99].

#### Список литературы

1. Подземное строительство : учебное пособие / А. Б. Пономарев, Ю. Л. Винников. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. унта, 2014. – 262 с.
2. Проектирование фундаментов зданий и подземных сооружений / Б. И. Далматов, В. Н. Бронин [и др.]. – М. : Изд-во АСВ ; СПб. : Изд-во СПбГАСУ, 2006. – 428 с.
3. Monitoring of the collapse of the shores of reservoirs and the technology of their surface and deep fixing / T. Zolina, S. Strelkov, N. Kupchikova, K. Kondrashin // E3S Web of Conferences : Key Trends in Transportation Innovation, KTTI 2019, Khabarovsk, 24–26 октября 2019 г. – Khabarovsk : EDP Sciences, 2020. – P. 02011. – DOI 10.1051/e3sconf/202015702011. – EDN JPRKMS.
4. Kupchikova, N. V. Numerical researches of the work of the pile with end spherical broadening as part of the pile group / N. V. Kupchikova // Building and Reconstruction. – 2019. – № 6 (86). – P. 3–9. – DOI 10.33979/2073-7416-2019-86-6-3-9. – EDN YRHETP.
5. Kupchikova, N. Determination of pressure in the near-ground space pile terminated and broadening of the surface / N. Kupchikova // MATEC Web of Conferences, Moscow, 14–16 ноября 2018 г. – Moscow : EDP Sciences, 2018. – P. 04062. – DOI 10.1051/matecconf/201825104062. – EDN HXAKDH.
6. Пономарев, А. Б. Реконструкция подземного пространства / А. Б. Пономарев. – М. : Изд-во АСВ, 2006. – 232 с.

**ПОДСЕКЦИЯ № 3  
УПРАВЛЕНИЕ  
ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ  
И ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ**

---

УДК 330

**ПРЕДПОСЫЛКИ К РАЗРАБОТКЕ КОНЦЕПЦИИ ЦИФРОВИЗАЦИИ  
ПРОЦЕССОВ ВСЕХ СТАДИЙ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА  
ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТА  
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА**

*Т. В. Золина, Н. В. Купчикова, К. Е. Джантазаева*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Исследованы основные проблемы цифровизации процессов в реализации инвестиционно-строительных проектов на всех стадиях жизненного цикла, актуальность решения которых является следствием высокой социально-экономической важности строительства в период активной трансформации национальной экономики. Рассмотрены основные предпосылки к разработке концепции цифровизации процессов всех стадий жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта на примере запроектированного многофункционального жилого комплекса «Время», расположенного по адресу: г. Астрахань, ул. Магистральная, 29а. Реализация данного проекта основана на внедрении таких инструментов, как PropTech, ConTech и FinTech.

***Ключевые слова:** цифровизация процессов, реализация инвестиционно-строительных проектов, стадии жизненного цикла.*

The publication examines the main problems of digitalization of processes in the implementation of investment and construction projects at all stages of the life cycle, the relevance of which is a consequence of the high socio-economic importance of construction during the period of active transformation of the national economy. The main prerequisites for the development of the concept of digitalization of processes at all stages of the life cycle of an investment and construction project are considered on the example of the projected multifunctional residential complex "Vremya", located at the address: Astrakhan, Magistralnaya str., 29a. The implementation of this project is based on the implementation of the following main tools – PropTech, ConTech and FinTech.

***Keywords:** digitalization of processes, implementation of investment and construction projects, all stages of the life cycle.*

Внедрение инновационных цифровых технологий предполагает существенную реструктуризацию системы управления проектом на всех этапах жизненного цикла – от его разработки до реализации и ликвидации. Проведенные исследования показывают, что многократная корректировка данных в процессе реализации проекта, развитие методов управления и технологий проектирования, строительства, капитального ремонта, реконструкции, реновации и ликвидации изношенных и аварийных объектов недвижимости, а также возникновение и рост приоритетности качественных индикаторов оценки проектов жилищного строительства потребовали целевой фокусировки организации процессов цифровой трансформации [1].

Вице-президент Российской академии архитектуры и строительных наук, академик В. И. Травуш и академики РААСН В. С. Федоров и А. М. Белостоцкий в своих работах [2–5] подробно проанализировали современное состояние и перспективы развития цифровизации процессов проектирования и строительства на отечественном рынке. Учеными введены основополагающие понятия цифровой экономики, цифрового производства и цифровых технологий; описана своеобразная «эволюция» процесса проектирования в строительстве (переход от «бумажных» технологий к системам автоматизированного проектирования и далее – к информационному моделированию строительных объектов) [2].

В числе весьма актуальных проблем, затронутых в статье, следует также выделить принципиально новый подход в архитектурно-строительном проектировании, заключающийся в создании компьютерной модели нового здания (сооружения), несущей в себе все сведения о будущем объекте и являющейся инструментом контроля за его жизнен-

ным циклом, – Building Information Model (BIM). Поясняются понятия умных дома, района, города, региона и страны, зачастую используемые профессионалами с учетом текущих реалий, долгосрочных и среднесрочных перспектив.

Согласно мнению председателя Комитета по градостроительной деятельности, строительству и промышленности строительных материалов МКПП (р) М. Ю. Викторова, «цифровая трансформация процессов в реализации инвестиционно-строительных проектов (ИСП) требует адаптации методологии управления изменениями и внедрения основных ее инструментов» [1]. Научное обоснование проектного подхода цифровизации в управлении базируется на внедрении основных инструментов, которые специалисты используют в зависимости от трех фаз: прединвестиционной, инвестиционной и постинвестиционной (рис. 1).

*Цифровизация процессов в реализации инвестиционно-строительного проекта на всех стадиях жизненного цикла на примере многофункционального жилого комплекса «Время», расположенного по адресу: г. Астрахань, ул. Магистральная, 29а*



*Рис. 1. Перспектива инвестиционно-строительного проекта многофункционального жилого комплекса «Время», расположенного по адресу: г. Астрахань, ул. Магистральная, 29а, с некоторыми цифровыми инструментами на фасаде и при благоустройстве территории*

Правовое обеспечение цифровой трансформации регламентируется одним из основных законодательных документов – распоряжением Правительства РФ от 27 декабря 2021 г. № 3883-р «О стратегическом направлении в области цифровой трансформации строительной отрасли, городского и жилищно-коммунального хозяйства РФ до 2030 г.». Документ устанавливает стратегические направления внедрения информационных технологий в ходе реализации ИСП: информационного моделирования; обработки больших данных; систем распределенного реестра; виртуальной и дополненной реальностей; быстродействующих систем обработки информации; пространственного анализа и моделирования; технологии в области искусственного интеллекта; технологии Интернета вещей; проводной и беспроводной передачи данных; телеметрии; микроэлектроники и радиоэлектроники. Эти технологии будут применены при создании графика строительства, оказании государственных и муниципальных услуг, формировании реестра нормативно-технических документов, осуществлении строительного надзора и контроля, реализации концепции умных зданий и сооружений.

Целью исследования является анализ внедрения инструментариев при разработке концепции цифровизации процессов на всех стадиях жизненного цикла в реализации инвестиционно-строительного проекта на примере запроектированного многофункционального жилого комплекса «Время», расположенного по адресу: г. Астрахань, ул. Магистральная, 29а. На рисунке 1 представлена перспектива данного жилого комплекса с некоторыми внедренными цифровыми инструментами на фасаде и при благоустройстве территории.

Реализация указанного проекта основана на внедрении основных инструментов, таких как PropTech, ConTech и FinTech.

PropTech являются стартапами умной недвижимости – умных городов и зданий, а также новым комплексным подходом к приобретению, эксплуатации и управлению недвижимостью, аккумулируют новые бизнес-модели рынка недвижимости.

ConTech – это стартапы, нацеленные на смартизацию городов и зданий, а также на развитие строительной индустрии. Финансовые потоки технологически объединяет группа технологий FinTech (рис. 2).



Рис. 2. Medium. Рынок PropTech: PropTech – стартапы недвижимости; умная недвижимость – умные города и здания; ConTech – строительные стартапы; FinTech – финансовые стартапы [6]

Согласно планируемой концепции (рис. 3), все инструменты распределены по стадиям трех фаз: к первой относятся изучение возможности инвестирования, прединвестиционные исследования и обоснование инвестиций; ко второй – предпроектная и проектная подготовка строительства, строительная фаза; к третьей – эксплуатация объекта, мониторинг показателей эффективности, переоборудование, расширение и инновационные технологии.



Рис. 3. Распределение инструментов в концепции цифровизации процессов на всех стадиях жизненного цикла

Внедрение инструментов PropTech, ConTech и FinTech на примере многофункционального жилого комплекса представлено в таблице и на рисунках 4, 5 с фотовизуализацией каждого применяемого инструмента разработчика. Акцент сделан на активно используемых инструментах и технологиях цифровизации в России с учетом политики импортозамещения. Так, на рисунке 4 изображены применяемые в проекте инструменты и технологии стартап-разработчиков с помощью управления на основе данных BigData, автоматизации и роботизации бизнес-процессов, использования программного обеспечения и мобильных приложений [7, 8], а на рисунке 5 – AR/VR, IoT, дронов и прочих технологий по типу блокчейна.

Таблица

**Внедрение инструментов PropTech, ConTech и FinTech на примере многофункционального жилого комплекса инвестиционно-строительного проекта, расположенного по адресу: г. Астрахань, ул. Магистральная, 29а**

Наименование используемых в проекте технологий	Данные разработчиков
<b>Управление на основе данных</b>	
Внедрение промышленной системы управления клиентским опытом и данными о клиентах (CRM)	Анализ рынка «Про Дома»
Внедрение специализированной системы управления недвижимостью (REM)	<a href="https://doma.ai/">https://doma.ai/</a>
Управление и принятие решений на основе анализа больших данных и технологий машинного обучения, искусственного интеллекта	<a href="https://datalytica.ru/construction">https://datalytica.ru/construction</a>
Использование геоинформационных систем с интеграцией GPS/ГЛОНАСС	<a href="https://sitesurveyor.ru/development/">https://sitesurveyor.ru/development/</a>
Внедрение цифрового маркетинга	<a href="https://sells.company/development">https://sells.company/development</a>
<b>Автоматизация и роботизация бизнес-процессов</b>	
Автоматизация учета рабочего времени и ТМЦ	<a href="https://cps-lab.com">https://cps-lab.com</a>
Подготовка исполнительной документации в ходе строительства	<a href="https://5dsmeta.ru/">https://5dsmeta.ru/</a>
Автоматизация системы управления инженерными данными (например, расчетов начислений ЖКХ)	<a href="https://proptech.digitaldeveloper.ru/solutions/kontur-zhkkh?utm_source=proptech_map">https://proptech.digitaldeveloper.ru/solutions/kontur-zhkkh?utm_source=proptech_map</a>
<b>Программное обеспечение и мобильные приложения</b>	
Мобильные приложения для покупателей /арендаторов	<a href="https://vsesosedi.com">https://vsesosedi.com</a>
Внедрение специализированной системы управления информацией об объектах строительства (BIM)	<a href="https://proptech.digitaldeveloper.ru/solutions/litebim?utm_source=proptech_map">https://proptech.digitaldeveloper.ru/solutions/litebim?utm_source=proptech_map</a>
Мобильные приложения для оптимизации работы с действующими партнерами (брокеры)	<a href="https://proptech.digitaldeveloper.ru/solutions/sunip?utm_source=proptech_map">https://proptech.digitaldeveloper.ru/solutions/sunip?utm_source=proptech_map</a>
<b>Технологии AR/VR</b>	
Обучение сотрудников	<a href="https://proptech.digitaldeveloper.ru/solutions/mnogomir?utm_source=proptech_map">https://proptech.digitaldeveloper.ru/solutions/mnogomir?utm_source=proptech_map</a>
Визуализация проектной документации	<a href="https://visarton.com/#slide--seven">https://visarton.com/#slide--seven</a>
Контроль качества работ	<a href="https://vc.ru/future/93499-bim-vr-ar-kak-novye-tehnologii-menyayut-stroitelstvo">https://vc.ru/future/93499-bim-vr-ar-kak-novye-tehnologii-menyayut-stroitelstvo</a>
Виртуальные туры при продажах	<a href="https://proptech.digitaldeveloper.ru/solutions/biganto?utm_source=proptech_map">https://proptech.digitaldeveloper.ru/solutions/biganto?utm_source=proptech_map</a>
<b>IoT и дроны</b>	
Использование технологии IoT для реализации концепции «умный объект»	<a href="https://tehzor.com/">https://tehzor.com/</a>
Мониторинг строительных площадок	<a href="https://proptech.digitaldeveloper.ru/solutions/tekhzor?utm_source=proptech_map">https://proptech.digitaldeveloper.ru/solutions/tekhzor?utm_source=proptech_map</a>
Маркетинг: съемки с воздуха как инструмент продаж	<a href="https://syomka-s-kvadrokoptera.ru/videosemka-s-vozdusha-na-kopter/">https://syomka-s-kvadrokoptera.ru/videosemka-s-vozdusha-na-kopter/</a>
Топографическая съемка	<a href="https://proptech.digitaldeveloper.ru/solutions/trac Cair?utm_source=proptech_map">https://proptech.digitaldeveloper.ru/solutions/trac Cair?utm_source=proptech_map</a>
<b>Прочие технологии</b>	
Использование смарт-контактов и технологии «блокчейн»	<a href="https://orlanm.ru/">https://orlanm.ru/</a>

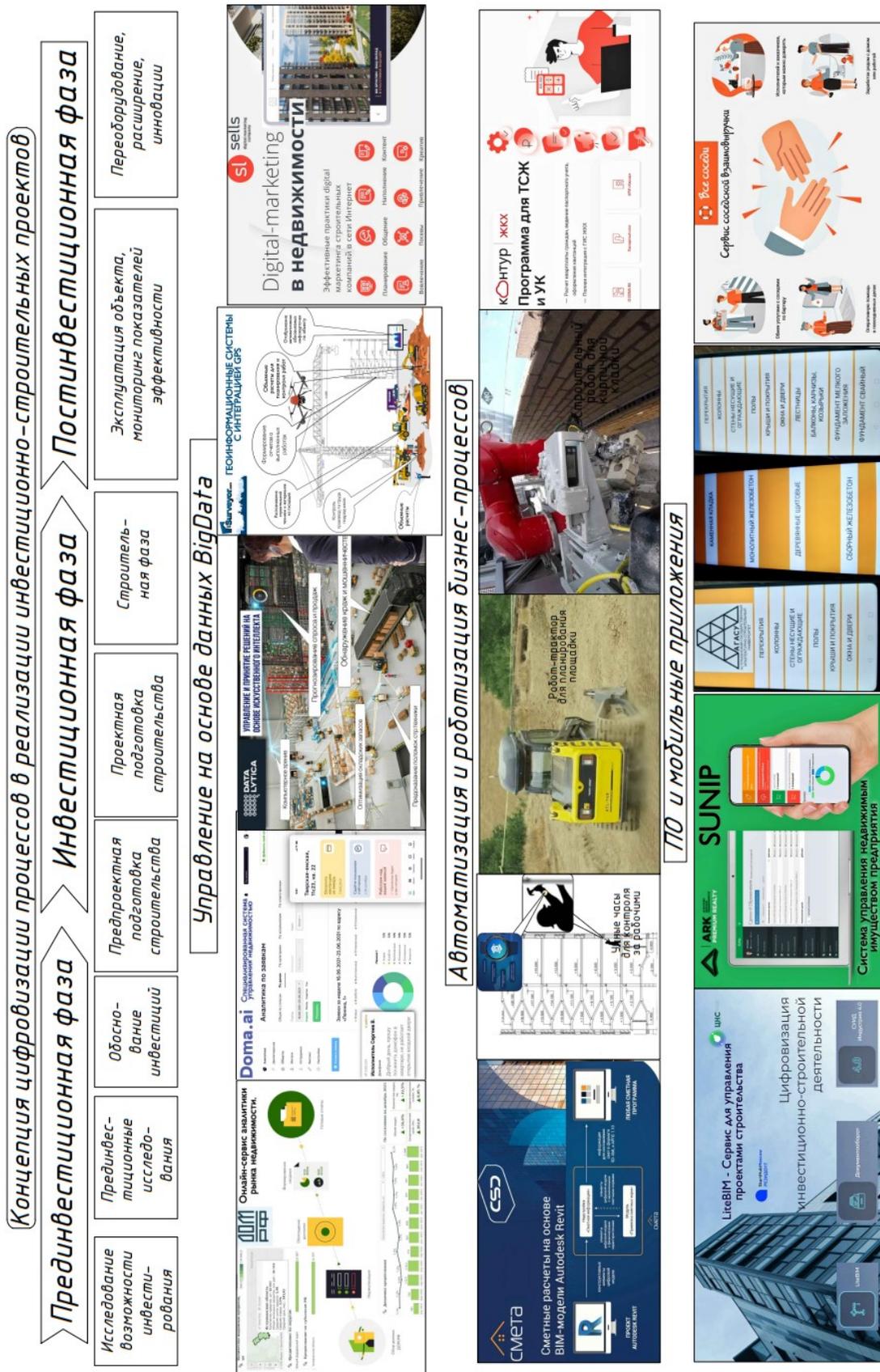


Рис. 4. Применяемые в проекте инструменты и технологии стартап-разработчиков с помощью управления на основе данных BigData, автоматизации и роботизации бизнес-процессов, использования программного обеспечения и мобильных приложений

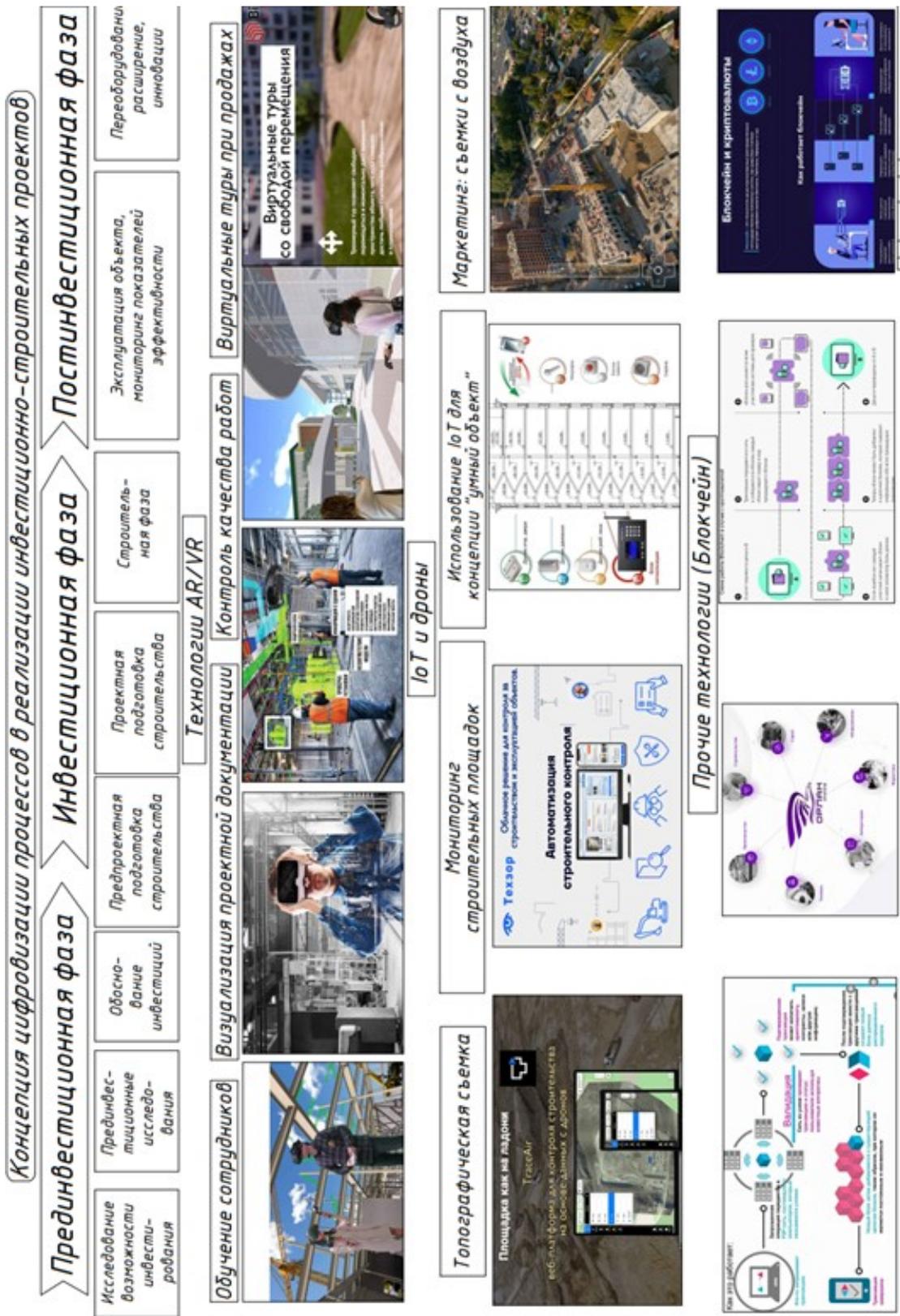


Рис. 5. Применяемые в проекте инструменты и технологии AR/VR, IOT, дроны и прочие технологии по типу блокчейна

В целом с сожалением приходится констатировать невысокое качество нормативных документов, регламентирующих использование информационных технологий и связанных с этим научно-исследовательских работ. Для исправления этой ситуации

ученые РААСН привлекаются к экспертизе проектов нормативных документов и выполненных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), формированию и оценке поданных заявок на соответствующий конкурс, проводимый Федеральным центром нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве. Именно экспертное сообщество, координируемое РААСН, формулирует перечень основных направлений и тем, необходимых нормативных документов и актуальных НИОКР. В дальнейших публикациях мы подробно исследуем технико-экономическую эффективность внедрения инструментов цифровизации на предпроектной и проектной стадии для исследуемого объекта.

#### Список литературы

1. Викторов, М. Ю. Цифровизация процессов реализации инвестиционно-строительных проектов / М. Ю. Викторов // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2020. – Т. 10. – № 4 (35). – С. 516–523. – DOI 10.21285/2227-2917-2020-4-516-523. – EDN MLLUEV.
2. Травуш, В. И. Цифровые технологии в строительстве: декларации и реальность. Часть 1. Введение. Математическое и компьютерное моделирование состояния строительных объектов / В. И. Травуш, А. М. Белостойкий, П. А. Акимов // Устойчивое развитие региона: архитектура, строительство, транспорт : материалы 5-й Международной научно-практической конференции Института архитектуры, строительства и транспорта, г. Тамбов, 24–25 мая 2018 г. – Тамбов : Издательство Першина Р. В., 2018. – С. 9–24. – EDN VARTKC.
3. Травуш, В. И. Цифровые технологии в строительстве / В. И. Травуш // Academia. Архитектура и строительство. – 2018. – № 3. – С. 107–117. – DOI 10.22337/2077-9038-2018-3-107-117. – EDN VJBYXC.
4. Егорушкин, В. А. Биосферная совместимость. Технологии внедрения инноваций. Города, развивающие человека / В. А. Егорушкин, А. В. Городков, В. С. Федоров, В. Н. Азаров // Промышленное и гражданское строительство. – 2012. – № 10. – С. 71–72. – EDN PFGIJB.
5. Федоров, В. С. Элементы теории расчета железобетонных составных конструкций / В. С. Федоров, Х. З. Баширов, В. И. Колчунов // Academia. Архитектура и строительство. – 2014. – № 2. – С. 116–118. – EDN SNDSHP.
6. Режим доступа: <https://rb.ru/story/what-is-proptech/>, свободный. – Яз. рус.
7. Золина, Т. В. Научное обоснование базы данных по измерению плотности тепловых потоков через оконный блок в мобильном приложении «дом-эксперт» / Т. В. Золина, Н. В. Купчикова, К. Е. Джантазаева, Е. Е. Купчиков // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2022. – № 1 (39). – С. 95–100. – DOI 10.52684/2312-3702-2022-39-1-95-100. – EDN QNDTHJ.
8. Купчиков, Е. Е. Реализация проекта разработки мобильного приложения «дом-эксперт» на площадке стратегических инициатив / Е. Е. Купчиков, К. Е. Джантазаева // Инновационное развитие регионов: потенциал науки и современного образования : материалы III Национальной научно-практической конференции, г. Астрахань, 7 февраля 2020 г. / под общей редакцией Т. В. Золиной. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2020. – С. 259–262. – EDN KZZKLM.

УДК 69.003.12

## АНАЛИЗ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

*О. Н. Беспалова*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

В работе приводится анализ инвестиционной деятельности в Астраханской области. Внимание уделено общим направлениям инвестирования, динамике инвестиционных процессов в регионе за последний год и перспективам инвестиционно-строительной деятельности. В ходе анализа показан положительный рост показателей инвестиционного и социально-экономического развития региона.

**Ключевые слова:** инвестиционно-строительная деятельность, перспективные проекты, инвестиционный потенциал, строительство.

The work contains an analysis of investment activities in the Astrakhan region. Attention is paid to the general areas of investment, the dynamics of investment processes in the region over the past year and the prospects

for investment and construction activities. The analysis shows a positive increase in the indicators of investment and socio-economic development of the region.

*Keywords: investment and construction activities, promising projects, investment potential, construction.*

Темпы развития современных хозяйственных отраслей характеризуются наращиванием инвестиций. Любой уровень роста возможен только за счет инвестиционных вложений как в создание новых производств, так и модернизацию действующих. Вопросы инвестиционной привлекательности, грамотного управления инвестиционным процессом, его прогнозирование, являются актуальными для Астраханской области.

Географическое положение Астраханской области является выигрышным территориальным преимуществом для определения ее геополитической значимости. Инвестиционная политика администрации региона с 2020 и последующие годы направлена на стимулирование инвестиционной активности предприятий и привлечение инвесторов, создание условий, способствующих привлечению инвестиций в приоритетные отрасли экономики региона. Наибольшим инвестиционным потенциалом обладают следующие отрасли региона [1]:

*Нефтегазодобыча:*

- развитие геологоразведочных работ по поиску новых месторождений, освоение разведанных;
- строительство инфраструктуры для освоения и развития нефтегазовых месторождений.

*Транспортный комплекс:*

- строительство морского торгового порта Оля и железнодорожной ветки к нему;
- реконструкция и обновление Астраханского консолидированного порта, включающие постройку причальных сооружений и причального покрытия, приобретение портовой техники (контейнерных погрузчиков и порталных кранов);
- создание компаний-операторов для обслуживания грузового потока;
- развитие существующих и создание новых судоходных компаний, обновление парка судов;
- реконструкция аэропорта «Астрахань», включая усиление взлетно-посадочной полосы, а также оснащение аэропорта новейшим оборудованием, и модернизация аэровокзала;
- строительство объездной дороги с восточной стороны г. Астрахани, подъездных путей к морским портам, строительство паромной транскаспийской переправы, реконструкция мостов.

*Судостроение:*

- строительство буровых установок для поиска и освоения углеводородных запасов;
- строительство и ремонт судов для развития судоходства на Каспии.

*Рыбохозяйственный комплекс:*

- воспроизведение осетровых запасов, товарное осетроводство;
- пополнение и обновление рыболовного флота, в том числе для лова на Северном Каспии;
- совершенствование технологий рыбопереработки на базе новых технологий, предусматривающее комплексное использование рыбного сырья.

*Туризм:*

- строительство и реконструкция гостиниц, в том числе создание сети малых гостиниц;
- обустройство территории Астраханского биосферного заповедника, целью которого является развитие экологического туризма;
- создание сети зеленых стоянок.

*Агропромышленный комплекс:*

- внедрение капельного орошения;

- развитие производства и переработки хлопчатника и табака;
  - освоение новых видов культур с созданием базы для их переработки;
  - введение в хозяйственный оборот лекарственных трав, в том числе за счет развития фармацевтической промышленности;
  - развитие и переработка мясо-молочной продукции, птицеводства;
  - совершенствование технологии переработки сельскохозяйственной продукции с использованием инновационных технологий;
  - развитие стекольной и полиграфической промышленности как базы для увеличения производства и расширения ассортимента продукции сельхозпереработки.
- Развитие жилищного строительства и производства строительных материалов:*
- реконструкция ветхого и аварийного жилья в г. Астрахани;
  - строительство жилья в сельской местности;
  - внедрение передовых технологий строительства;
  - организация производства облицовочных керамических материалов, дорожного битума, серобетонной смеси и серополимерного цемента;
  - организация производства строительных материалов на основе гипса;
  - модернизация существующих предприятий стройиндустрии.

Перечень инвестиционно-привлекательных проектов Астраханской области в 2022 г. [2] представлен на рисунке.

**Инвестиционные проекты в регионе "Астраханская область"** Отображено 321 проектов из 60887

[Список проектов](#)
[Карта проектов](#)
[Инвестиции в регион](#)

**Необходимо зарегистрироваться!**  
 Информация на данной странице отображается не полностью. Для ознакомления с полной версией - зарегистрируйтесь и получите демо-доступ.  
[Зарегистрироваться](#) **60 887** проектов в базе **24 315** частных проекты **67 719** компаний **135 308** контактных лиц

ID/Создан	Обновлен	Название	Стадия	Регион	Отрасль	Инвестиции	Собс-ть	Материалы
ID 80305 01.09.2021	18.01.2022	<b>объект</b> Строительство университетского кампуса	Предпроектные проработки	Астраханская область	Другие соц. объекты	— млрд руб	ГЧП	-----
В Южном федеральном округе компания инвестор планирует реализовать проект строительства университетского кампуса.								
ID 21181 26.02.2018	18.01.2022	<b>объект</b> Строительство комплекса по добыче и переработке газа	Приостановлен (на стадии приостановлен)	Астраханская область	СПГ	— млрд руб	Част.	-----
Инвестор в 2019 г может начать строительство промышленного комплекса полного цикла по добыче и переработке газа. Об этом сообщил губернатор региона. В настоящее время продолжается подготовка технико-экономического обос...								
ID 87078 24.12.2021	17.01.2022	<b>госпроект</b> Строительство детского сада-ясли	Строительство (нулевой цикл)	Астраханская область	Детские сады	— млн руб	Гос.	-----
Выполнение работ по строительству объекта: "Строительство детского сада-ясли на 60 мест по адресу: Астраханская область, Приволжский район, п. Кирпичный завод №1, ул. Магистральная, 16"								
ID 85861 06.12.2021	13.01.2022	<b>объект</b> Строительство торгово-сервисного центра	Строительство (возведение здания)	Астраханская область	АБК, инженерные, технические, лабораторные объекты	— млн руб	Част.	-----
Инвестор строит в Южном ФО торгово-сервисный центр по обслуживанию тракторов. Открытие запланировано на 2022 год. На территории будет расположен магазин запасных частей, площадка для хранения и демонстрации тракторо...								
ID 76505 16.06.2021	13.01.2022	<b>объект</b> Организация переработки риса-сырца	Введен в эксплуатацию	Астраханская область	Растениеводство	— млрд руб	Част.	в/э
В Южном ФО инвестор будет реализовывать проект по выращиванию риса. Срок реализации проекта — 2021-2026 годы. Заявленный объем инвестиций — 1 млрд рублей.								

Активация Windows  
Чтобы активировать Windows, пер

Рис. Инвестиционно-привлекательные проекты Астраханской области в 2022 г.

Как видно из перечня инвестиционно-привлекательных проектов Астраханской области, в последние годы наблюдается значительный рост инвестиций в строительной сфере, на фоне подобного роста задача выбора эффективных инвестиционных проектов становится актуальной и зависит от целого ряда параметров, характеризующих технико-экономическую и ресурсосберегающую эффективность в реализации. Самым эффективным принципом управления в реализации инвестиционно-строительного проекта является оптимизация – это, как правило, выбор наилучшего варианта из возможных, направленный на достижение поставленных целей [3]. Оптимизация неразрывно связана с этапом

планирования – непрерывный процесс определения способа действий для достижения поставленных целей с учетом складывающейся обстановки. Важнейшей и основной целью планирования является интеграция участников инвестиционно-строительного для выполнения комплекса работ, обеспечивающих достижение конечных результатов.

Статистические данные показывают, что наиболее инвестиционно-привлекательными за прошедший 2021 г. в Астраханской области стали такие виды экономической деятельности, как «Добыча полезных ископаемых» (доля в составе инвестиций 60,2 %), «Транспортировка и хранение» (9,2 %), «Строительство» (7,7 %) [4]. В частности, рост наибольший рост инвестиционной активности в строительстве наблюдался в: «Деятельность по операциям с недвижимым имуществом» (в 3,5 раза), «Водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений» (в 2,6 раза), «Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания» (в 1,7 раза).

Строительной деятельностью в области занимаются не только организации, для которых строительство является основным видом деятельности, но и хозяйствующие субъекты, осуществляющие строительные работы собственными силами. В целом объем работ, выполненных по виду экономической деятельности «Строительство», в январе-сентябре 2021 г. составил 27380,1 млн руб., или 75,6 % к уровню соответствующего периода предыдущего года.

По общему объему работ, выполненных по виду деятельности «Строительство», 23,4 %, или 6396,9 млн руб. освоено крупными и средними организациями с численностью работников свыше 15 человек. Из числа введенных в эксплуатацию зданий по итогам 2021 г. 96,2 % (2551 единица) составили здания жилого назначения, 3,8 % (100 единиц) – нежилого назначения.

Организациями и индивидуальными застройщиками построено 3555 новых квартир общей площадью 398,6 тыс. м<sup>2</sup> (ввод в действие общей площади жилых домов с учетом жилых домов, построенных на земельных участках для ведения садоводства), что на 68,7 % выше уровня соответствующего периода предыдущего года, в том числе юридическими лицами – 1013 квартир (59,4 тыс. м<sup>2</sup>), населением – 2542 квартиры (339,2 тыс. м<sup>2</sup>).

Помимо жилищного строительства, в области осуществлялся ввод сооружений коммунального хозяйства и социальных объектов. Введены газовые сети коммунального назначения протяженностью 11,1 км, объекты теплоснабжения мощностью 1,0 Гкал/час, торгово-офисные центры общей площадью 5538 м<sup>2</sup>, салоны красоты на 9 посадочных мест, спортивные залы на 1227 м<sup>2</sup>, одно культовое сооружение, комбинаты бытового обслуживания населения и дома быта на 15 рабочих мест, туристские базы на 85 мест, дошкольная образовательная организация на 330 мест, общеобразовательные организации на 1220 ученических мест, учреждения культуры клубного типа на 100 мест, гостиницы на 20 мест, плоскостные спортивные сооружения (футбольные поля, игровые площадки и др.) на 3211,1 м<sup>2</sup>.

При реализации всех этапов инвестиционно-строительного проекта оптимальной структурой является последовательность от предварительного этапа, при котором происходит оформление распорядительных документов. Затем этап разработки исходно-разрешительной документации, далее этап заключения договора краткосрочной аренды земли, разработка и согласование проекта, получение разрешения на строительство. На этапе проведения тендерных торгов осуществляется заключение генподрядного договора, затем – строительство, технический надзор. Заключительным этапом является – приемка и ввод в эксплуатацию законченного строительством объекта.

Тенденцией развития и реализации инвестиционно-строительных объектов является применение таких эффективных мероприятий, как уменьшение сметной стоимости проекта за счет использования конструктивно-технологических решений энергоэффективного и материального аспектов, направленных на снижение стоимости ресурсов, не снижая при этом его прочностных характеристик [1–8].

### Список литературы

1. Система международных маркетинговых центров – Портреты регионов-участников Системы ММЦ. – Режим доступа: <http://www.marketcenter.ru/content/doc-2-1445.html##2>, свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана.
2. Проект инвестиционной группы «Профессиональные комплексные решения» (ПКР) – Инвестиционные проекты в регионе «Астраханская область». – Режим доступа: <https://investprojects.info/map/astrahanskaya-oblast?page=1>, свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана.
3. Купчикова, Н. В. Оптимизация в управлении инвестиционно-строительными проектами / Н. В. Купчикова, А. И. Кулакова // Перспективы развития строительного комплекса. – 2018. – № 12. – С. 192–195.
4. Без формата – Строительство и инвестиции в Астраханской области: итоги девяти месяцев 2021 года. – Режим доступа: <https://astrahan.bezformata.com/listnews/stroitelstvo-i-investitcii-v-astrahanskoj/100069082/>, свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана.
5. Проектирование строительных конструкций и оснований с учетом надежности и режимных воздействий / В. С. Федоров, Т. В. Золина, Н. В. Купчикова [и др.]. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2021. – 209 с. – ISBN 978-5-93026-143-1. – EDN PWZTHR.
6. Патент № 2764509 С1 Российская Федерация. МПК E04H 1/00, F03D 9/00. Строительно-экологический комплекс : № 2021117790 : заявл. 16.06.2021 : опубл. 18.01.2022 / Н. В. Купчикова, Р. И. Шаяхмедов, Т. В. Золина ; заявитель Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. – EDN SKZXHS.
7. Федоров, В. С. Комплексный подход к исследованию конструктивно-технологической безопасности столицы Каспия России как цикличного биосферосовместимого города / В. С. Федоров, Т. В. Золина, Н. В. Купчикова // Каспий и глобальные вызовы : материалы Международной научно-практической конференции, г. Астрахань, 23–24 мая 2022 г. / сост. О. В. Новиченко [и др.]. – Астрахань : Астраханский государственный университет, 2022. – С. 752–759. – EDN GDMNSG.
8. Проектирование строительных конструкций и оснований с учетом надежности и режимных воздействий / В. С. Федоров, Т. В. Золина, Н. В. Купчикова [и др.]. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2021. – 209 с. – ISBN 978-5-93026-143-1. – EDN PWZTHR.

УДК 69.003

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИЯМИ В МАЛОЭТАЖНОМ ЖИЛИЩНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

*Н. А. Иглина, А. Н. Щербинина, В. А. Булашов*  
*Астраханский государственный технический университет*  
*(г. Астрахань, Россия)*

Приведена классификация объектов малоэтажного жилищного строительства, рассмотрены перспективные инновационные технологии для применения в данном секторе недвижимости и предложен комплексный механизм стимулирования инноваций, включающий нормативно-правовое регулирование, организационно-управленческие инструменты, а также развитие рынка инновационных материалов и технологий.

**Ключевые слова:** малоэтажное жилищное строительство, комфортная городская среда, инновационное развитие, механизм стимулирования инноваций.

The article provides a classification of low-rise housing construction objects, examines promising innovative technologies for use in this real estate sector and proposes a comprehensive mechanism for stimulating innovation, including legal regulation, organizational and managerial tools, as well as the development of the market of innovative materials and technologies.

**Keywords:** low-rise housing construction, comfortable urban environment, innovative development, mechanism for stimulating innovation.

Многие отрасли отечественной экономики требуют адаптации к современным тенденциям развития во избежание потери конкурентоспособности, причем даже на внутреннем рынке. Не является исключением и отрасль строительство как система с входящими в ее состав подсистемами. В первую очередь строительная отрасль страны испытывает потребность, прежде всего, в разработке организационных механизмов, способных создать условия

для формирования восприимчивости ее подсистем, в частности, малоэтажного жилищного строительства (МЭЖС), к инновационному развитию.

Научно-технический прогресс в строительстве создает предпосылки для формирования благоприятных условий привлечения инвестиций в отрасль, с акцентом на инновационную составляющую, с целью обеспечения доступности и качества возводимого жилья. Это происходит на фоне существенного отставания уровня обеспеченности жильем в России от стран ЕС в 1,5 раза. В структуре ввода жилья до трети приходится на малоэтажное жилье, при этом лишь 3 % зданий возведены с применением передовых организационно-технологических решений. И это происходит на фоне, когда только стимулирование инновационных процессов в МЭЖС способно придать мощный импульс развитию всех отраслей экономики для реализации социально-экономической задачи обеспечения россиян современным жильем.

Несомненными преимуществами малоэтажных жилых домов являются короткие сроки и низкая себестоимость возведения объектов. Современные покупатели все чаще отдают предпочтение коттеджным поселкам в 100–200 домовладений, представляющим собой небольшой город со всей необходимой инфраструктурой и единым профессиональным управлением [1].

Современные объекты МЭЖС включают: индивидуальное жилье до трех этажей, таунхаусы на четыре семьи (квадрохаусы) с небольшим придомовым участком, многоподъездные, многоквартирные дома до четырех этажей в соответствии с рисунком.



а

б

в

*Рис. Классификация объектов малоэтажного жилищного строительства: а – индивидуальный жилой дом; б – квадрохаус; в – многоквартирный жилой дом*

Среди перспективных инновационных технологий в МЭЖС и их преимуществ следует отметить:

- каркасное строительство (быстрота возведения объектов, высокие экологические и микроклиматические качества);
- энергоэффективное жилье (экономия до 40 % энергии) [2];
- «зеленое» строительство (использование экологически чистых материалов и технологий с минимальным воздействием на окружающую среду);
- натуральное строительство (применение натуральных эндемичных материалов, что позитивно как для экологии региона, так и для развития местного предпринимательства);
- технологии «умный дом» (автоматическое управление системами жизнеобеспечения, позволяющее повысить уровень безопасности, энергоэффективности и комфорта проживания) [3–7].

Препятствиями для внедрения инноваций в МЭЖС являются высокие сроки окупаемости отдельных решений, низкая стоимость ресурсов, не стимулирующая потребителей к их экономии, отсутствие опыта управления проектами в области инновационного МЭЖС.

Кроме того, отметим недостаточные меры в градостроительном законодательстве, способствующие стимулированию инноваций в контексте МЭЖС. Чаще всего нормативно-правовые

акты опираются на устаревшие подходы, не отражающие в должной мере необходимость внедрения инновационных технологий, материалов и организационно-управленческих подходов в развитии данного сектора недвижимости. Кроме того, практически не уделяется внимания мерам по мотивации и стимулированию внедрения инноваций в МЭЖС.

Таким образом, МЭЖС требует совершенствования законодательства для создания механизмов освоения и продвижения инноваций с использованием различных форм государственной поддержки, которые могут быть реализованы в конкретном формате проекта. При этом, помимо создания преференций и правовых и нормативных преимуществ для строительных компаний, внедряющих интегрированные управленческие и технологические решения, требуется стимулирование потребительского спроса.

Для развития ситуации в жилищной сфере власти разработали программы поддержки молодых семей и выдали жилищные сертификаты. В 2020 г. на реализацию целевых программ жилищного строительства выделено 847,6 млн руб., в том числе из областного бюджета – 594,6 млн руб., из городского бюджета – 461,7 млн руб. Реализация адресных программ несколько увеличит спрос на недвижимость и ипотечные кредиты.

Средний объем годового жилищного строительства за последние 6 лет (2015–2021 гг.) достиг до 201,4 тыс. м<sup>2</sup> общей площади, из которых 29,5 % составляют малоэтажные жилые дома. Средняя цена квадратного метра в 2020 г. составила 49209 руб. на первичном рынке и 57840 руб. на вторичном рынке. Значительный рост стоимости новой и вторичной недвижимости на рынке обусловлен установлением государственной программы льготной ипотеки и обязательным использованием эскроу-счетов с 1 июля 2019 г. [4].

На выбор форм организации соответствующих процессов в сфере жилищного строительства, их методов и механизмов большое влияние оказывают региональные и отраслевые особенности.

При определении приоритетов повышения инновационной привлекательности в области МЭЖС в первую очередь необходимо провести анализ влияния факторов внешней и внутренней среды с учетом региональной специфики рынка. Проведем подобный анализ на примере муниципального образования «Город Астрахань». Благоприятными условиями для формирования инновационного МЭЖС являются:

- развитый производственный и научно-технический потенциал;
- наличие квалифицированных кадров;
- расположение Астрахани на маршруте международного транспортного коридора «Север-Юг»;
- уникальное историко-культурное наследие города, способствующее развитию туризма.

Упор на выявление отраслевых аспектов инноваций в сфере жилищного строительства, требует совершенствования механизмов управления инновационными строительными проектами.

Соответственно перспективными направлениями развития инновационного МЭЖС представляются:

- совершенствование нормативно-правовой базы и управленческих решений, формирующих опору разработчикам-инноваторам;
- законодательное обоснование внедрения новых архитектурно-проектных решений, совершенствования организации строительных работ и ввод инновационных элементов в строительство;
- усовершенствование рынка перспективных технологий энергетики и энергосбережения, применение инновационных материалов с улучшенными характеристиками;
- создание организационно-управленческих инструментов для обоснования перехода к автономному и экономичному жилищному строительству с использованием возобновляемых источников энергии и «зеленых технологий»;

• строительство зданий с использованием передовых проектных технологических решений «Зеленые технологии», «Умный дом».

Перечисленные направления, в комплексе образующие единый механизм управления инновациями в МЭЖС, позволят решить проблемы инвестиционной привлекательности данных проектов, стимулируют спрос и в целом способствуют повышению уровня комфорта проживания граждан.

#### Список литературы

1. Файзуллин, И. Э. Перспективы развития инновационных методов малоэтажного строительства / И. Э. Файзуллин // Известия КазГАСУ. – 2010. – № 2 (14). – Режим доступа: [https://izvestija.kgasu.ru/files/2\\_2010/Fayzullin\\_351\\_355.pdf](https://izvestija.kgasu.ru/files/2_2010/Fayzullin_351_355.pdf), свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана. – (Дата обращения: 15.01.2022).
2. Паук, Ю. Ю. Энергосберегающие технологии в современном строительстве / Ю. Ю. Паук // Евразийский Союз Ученых. – 2019. – № 3-3 (60). – Режим доступа: <http://is.nkzu.kz/publishings/%7B0ECCB259-8F9D-4410-BAB0-277720C47BDC%7D.pdf>, свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана. – (Дата обращения: 17.01.2022).
3. Крюкова, А. А. Особенности развития концепции «Умный дом»: Российский и зарубежный опыт / А. А. Крюкова, К. О. Шматок // АНИ: экономика и управление. – 2019. – № 3 (28). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-razvitiya-kontseptsii-umnyu-dom-rossiyskiy-i-zarubezhnyu-opyt>, свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана. – (Дата обращения: 28.01.2022).
4. О жилищном строительстве в Российской Федерации в 2020 году. – Режим доступа: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Vlz36soX/jil-str\\_2020.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Vlz36soX/jil-str_2020.pdf), свободный. – Яз. рус. – Загл. с экрана. – (Дата обращения: 28.01.2022).
5. Проектирование строительных конструкций и оснований с учетом надежности и режимных воздействий / В. С. Федоров, Т. В. Золина, Н. В. Купчикова [и др.]. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2021. – 209 с. – ISBN 978-5-93026-143-1. – EDN PWZTHR.
6. Патент № 2764509 С1 Российская Федерация, МПК E04H 1/00, F03D 9/00. Строительно-экологический комплекс : № 2021117790 : заявл. 16.06.2021 : опубл. 18.01.2022 / Н. В. Купчикова, Р. И. Шаяхмедов, Т. В. Золина ; заявитель Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. – EDN SKZXHS.
7. Федоров, В. С. Комплексный подход к исследованию конструктивно-технологической безопасности столицы Каспия России как циклического биосферосовместимого города / В. С. Федоров, Т. В. Золина, Н. В. Купчикова // Каспий и глобальные вызовы : материалы Международной научно-практической конференции, Астрахань, 23–24 мая 2022 года / сост. О. В. Новиченко [и др.]. – Астрахань : Астраханский государственный университет, 2022. – С. 752–759. – EDN GDMNSG.

УДК 338.45

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА КОТТЕДЖНОГО ПОСЕЛКА «РАДУЖНЫЙ» С УЧЕТОМ РЕГИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ РЫНКА

*Н. В. Купчикова, Е. С. Иванова, Е. Е. Купчиков*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Развитие строительства коттеджных поселков на территории города Астрахани и области, являясь материалоёмким, трудоёмким, капиталоемким и энергоёмким производством, требует научного подхода в выборе рациональных архитектурно-строительных, объемно-планировочных, конструктивно-технологических и экономических решений, направленных на сокращение затрат и повышение коммерческой привлекательности жилых зданий. Научный подход в выборе строительных материалов, конструкций, усовершенствованных методов строительства, концепции управления при вводе объекта в эксплуатацию, правового обеспечения «чистоты» проекта для всех участников способствует повышению эффективности в реализации инвестиционно-строительных проектов коттеджных поселков на всех стадиях жизненного цикла.

**Ключевые слова:** *коттеджный поселок, строительство, анализ рынка, экономическая эффективность.*

The development of the construction of cottage settlements on the territory of the city of Astrakhan and the region, being a material-intensive, labor-intensive, capital-intensive and energy-intensive production, requires a scientific approach in choosing rational architectural-construction, space-planning, structural-technological and economic solutions aimed at reducing costs and increasing the commercial attractiveness of residential buildings. A sci-

entific approach in the selection of building materials, structures, improved construction methods, management concepts during the commissioning of the facility, legal provision of the “purity” of the project for all participants contributes to increasing efficiency in the implementation of investment and construction projects of cottage settlements at all stages of the life cycle.

**Keywords:** *cottage settlement, construction, market analysis, economic efficiency.*

Активное формирование рынка жилья Астрахани характеризуется повышенным спросом на жилье у граждан, а также ростом количества предложений, к 2020 г. число надежных девелоперских компаний составляет порядка 20 компаний. Астраханскими застройщиками возводятся как малоэтажные здания, так и высотные дома. Применяются разнообразные технологии строительства, используются множество материалов. Существуют предложения как эконом-класса, так и элитного жилья.

На данный момент застройщики используют следующие способы предложения объектов на рынке коттеджных поселков:

- готовые объекты или объекты, по которым завершено или ведется строительство, или если компания распланировала на каком участке, какой коттедж строится;
- участки с подрядом, когда застройщик продает участки, предлагая покупателю выбирать из нескольких вариантов проектов домов, выполненных в едином концептуальном стиле;
- участки без подряда, когда покупатель покупает участок, а строительством дома занимается самостоятельно.

По данным Астраханьстата, на I квартал 2022 г. средняя стоимость 1 квадратного метра общей площади на первичном рынке жилья составляет – 91 587 руб., а на вторичном – 57 577 руб.

### **Коттеджные поселки в городе Астрахань и Астраханской области**

#### *Коттеджный поселок «Конвертово»*

Convertovo – современный коттеджный поселок с системой инженерных коммуникаций и собственной инфраструктурой. Главным преимуществом является то, что поселок хорошо вписан в природное окружение.



*Адрес: Астраханская область, г. Астрахань, Ленинский район, ул. Турбазовкая, 3  
Расстояние до центра города – 7 км  
Цены домов 3,99–5,6 млн руб.  
Срок сдачи – 2018 г.  
Класс – комфорт  
Количество домов – 48  
Этажность – 2*

*Рис. 1. Коттеджный поселок «Конвертово»*

#### *Коттеджный поселок «Олимпийский»*

Поселок «Олимпийский» построен в Европейском стиле. Дома строятся из кирпича и керамзитных блоков с использованием современных теплоизоляционных материалов, что позволяет сберечь тепло зимой, а прохладу летом.



Адрес: Астраханская область,  
Приволжский район, с. Осыпной Бугор,  
ул. Олимпийская  
Расстояние до центра города – 7 км  
Цены домов 3,5–5,7 млн руб.

Рис. 2. Коттеджный поселок «Олимпийский»

#### Коттеджный поселок «Жемчужный»

Жемчужный – это новый амбициозный проект, от крупнейшего регионального застройщика ООО «АстДомСтрой-Инвест». Поселок хорошо вписан в природное окружение. Поселок расположен в непосредственной близости от города и идеально подойдет для комфортного проживания.



Адрес: Астрахань, Приволжский район, с. Началово  
Расстояние до центра города – 15 км  
Цены домов:  
одноэтажных от 108 м<sup>2</sup> – от 2,6 млн руб.  
двухэтажных от 124 м<sup>2</sup> – от 3,7 млн руб.  
двухэтажных от 136 м<sup>2</sup> – от 4,5 млн руб.  
Срок сдачи – 2018 г.  
Класс – комфорт  
Количество домов – 380  
Этажность – 1-2-3

Рис. 3. Коттеджный поселок «Жемчужный»

#### Коттеджный поселок «Растопуловка»

Поселок хорошо вписан в природное окружение. Располагает благоприятными условиями для спокойной семейной жизни и отдыха на природе.

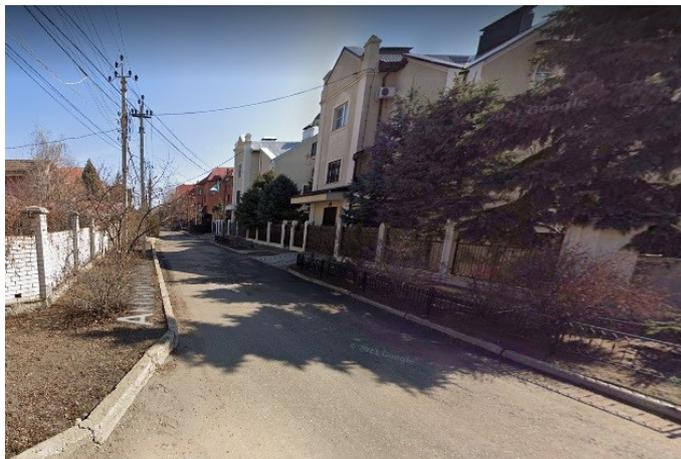


Адрес: Астраханская область, Приволжский район,  
с. Растопуловка  
Цены двухэтажных домов от 127 м<sup>2</sup> – от 4,3 млн руб.  
Срок сдачи – 2018 г.  
Класс – комфорт  
Количество домов – 16  
Этажность – 2

Рис. 4. Коттеджный поселок «Растопуловка»

### *Коттеджный поселок «Санта Барбара»*

Поселок хорошо вписан в природное окружение. Элитный охраняемый поселок. КП располагает благоприятными условиями для спокойной семейной жизни и отдыха на природе.



*Адрес: Астраханская область, г. Астрахань, Ленинский район, ул. Акварельная*

*Цены домов:*

*одноэтажных от 108 м<sup>2</sup> – от 2,6 млн руб.*

*двухэтажных от 124 м<sup>2</sup> – от 4 млн руб.*

*двухэтажных от 136 м<sup>2</sup> – от 4,5 млн руб.*

*Срок сдачи – 2018 г.*

*Класс – элитный*

*Этажность – 2-3*

*Рис. 5. Коттеджный поселок «Санта Барбара»*

### *Коттеджный поселок «Биография»*

Коттеджный поселок «Биография» – это новый уровень комфорта загородной жизни вдали от городской суеты. Поселок находится в закрытой обслуживаемой территории, с развитой внутренней инфраструктурой.



*Адрес: Астраханская область, Приволжский район, пос. Кирпичного завода № 1*

*Расстояние до центра города – 6 км*

*Цены домов от 4,59 млн руб.*

*Рис. 6. Коттеджный поселок «Биография»*

Наибольшее предложение коттеджных поселков сконцентрировано в бизнес-классе, т. к. они строятся по типовым и индивидуальным проектам, расположенных достаточно близко к городу, развитая инфраструктура, имеются оборудованные зоны отдыха, наличие водоема (табл. 1).

Очевидным фактом является то, что основная часть покупателей, приобретая недвижимость в коттеджном поселке, продолжают работать в черте городе. Местоположение поселка является наиболее значимым критерием, который должен располагаться в зеленой зоне, в районе доступности до городской черты не более получаса. Данный критерий потребителя удовлетворяют все анализируемые поселки.

В части коттеджных поселков реализуется несколько вариантов предложения объектов. Наиболее распространенным вариантом предложения являются готовые объекты, доли участков с подрядом и без, примерно равны. Тенденция ограничения архитектурных фантазий и задумок покупателей с каждым годом проявляется сильнее. На сегодняшний день

большинство застройщиков стараются учитывать потребительские предпочтения и тенденции спроса, тем самым предлагая поселки в едином архитектурном стиле.

Таблица 1

### Характеристика коттеджных поселков

Наименование коттеджных поселков	Месторасположение	Общая площадь, Га	Кол-во коттеджей	Цена за м <sup>2</sup>
Конвертово	Астраханская обл., г. Астрахань, Ленинский р-н, ул. Турбазовкая, 3	5,5	66	От 30000
Олимпийский	Астраханская обл., Приволжский р-н, с. Осыпной Бугор, ул. Олимпийская	12	62	От 37000
Жемчужный	г. Астрахань, Приволжский р-н, с. Началово	90	308	От 50000
Растопуловка	Астраханская обл., Приволжский р-н, с. Растопуловка	2,19	16	От 28000
Санта-Барбара	Астраханская обл., г. Астрахань, Ленинский р-н, ул. Акварельная	80	250	От 40000
Биография	Астраханская обл., Приволжский р-н, пос. Кирпичного завода № 1	51	На данный момент идет строительство 32 коттеджей	От 37000

Прослеживается зависимость применяемых материалов от класса и типа коттеджного поселка. Так, в эконом-классе практически не используются кирпич и камень, а в основном – дерево и каркас. По мере перехода поселка в класс выше возрастает доля кирпича.

Сегмент коттеджных поселков является более популярным, нежели малоэтажные комплексы. Однако следует учесть, что в состав многих коттеджных поселков также входит и малоэтажная застройка.

Как развивалась продажа коттеджей в коттеджных поселках за последний год, показано на рисунке 7.

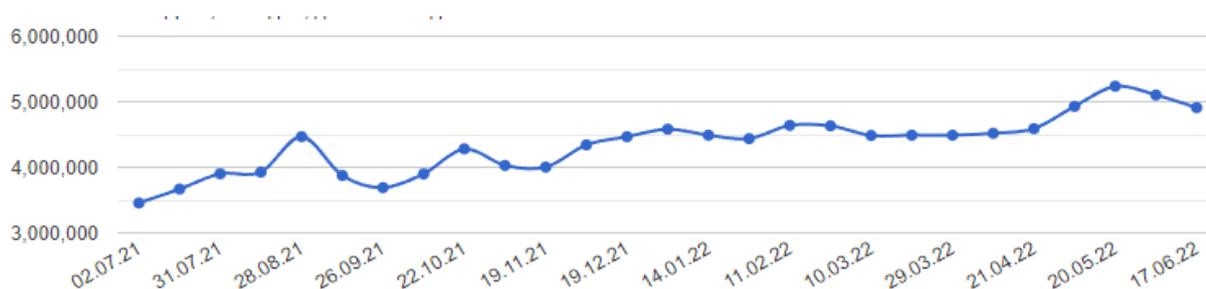


Рис. 7. График продажи коттеджей в коттеджных поселках

Рассмотрим пример расчета по укрупненным показателям рыночной стоимости возведения запроектированного коттеджного поселка «Радужный», состоящего из 42 коттеджей трех типов, расположенного в г. Астрахани по ул. Лемисова, 230, площадью первого типа коттеджа – 203,24 м<sup>2</sup>, второго типа – 135,69,71 м<sup>2</sup> и третьего типа – 218,85 м<sup>2</sup> (рис. 8).

Реализация инвестиционно-строительного проекта по возведению и эксплуатации коттеджного поселка "Радужный" с внедрением энергоэффективных аккумуляторов энергии ветроэнергетической установки, расположенного по адресу: г. Астрахань, ул. Лемисова, 230



Рис. 8. Общий вид запроектированного коттеджного поселка «Радужный» из трех типов коттеджей, расположенного в г. Астрахани по ул. Лемисова, 230

### Конструктивные решения для всех типов коттеджей

Фундаменты ленточные монолитные. Марка бетона по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F75. В основании фундаментов выполняется щебеночная подготовка толщиной 100 мм с проливкой горячим битумом до полного насыщения. Отметка низа подошвы фундамента -1,7. Горизонтальная гидроизоляция на отметке -0,050.

Кладка наружных стен толщиной 570 мм выполнена из керамзитобетонных блоков марки D1200 по ГОСТ 33126-2014 с применением утеплителя – экструдированного пенополистирола и облицовкой лицевым кирпичом. Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380 и 120 мм, а также кирпичных перегородок выполнена из керамического кирпича.

Полы гаража выполнены по грунту (первый и третий тип коттеджей).

Межэтажное перекрытие из сборных железобетонных круглопустотных плит, опирающихся на внутренние и внешние стены здания (первый и третий тип коттеджей). Во втором типе коттеджей межэтажные перекрытия – монолитные. Чердачное перекрытие – по деревянным балкам (первый и второй тип коттеджей). В третьем типе – сборные ж/б круглопустотные плиты.

Перекрышки – сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016. Кровля выполнена из металлочерепицы по деревянной обрешетке. Водосток – наружный, организованный. Окна – из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30674-99. Двери наружные – индивидуального изготовления. Полы – ламинат.

Укрупненные нормативы цены строительства (НЦС) представляют собой показатель потребности в денежных средствах, необходимых для возведения жилых зданий, рассчитанный на установленную единицу измерения (для зданий – 1 м<sup>2</sup> общей площади жилого дома). Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2022.

Коэффициент базового района (Астраханская область) к уровню цен субъектов Российской Федерации ( $K_{пер}$ ) – 0,88.

Если параметр объекта отличается от указанного в таблицах, показатель НДС рассчитывается путем интерполяции по формуле:

$$P_B = P_C - (c - v) \cdot \frac{P_C - P_a}{c - a},$$

где  $P_B$  – рассчитываемый показатель;  $P_a$  и  $P_C$  – пограничные показатели из таблиц сборника;  $a$  и  $c$  – параметр для пограничных показателей;  $v$  – параметр для определяемого показателя,  $a < v < c$ .

Стоимость строительства на принятую единицу измерения ( $1\text{ м}^2$  общей площади жилого дома):

- для первого типа коттеджа – 53,79 тыс. руб.;
- для второго типа коттеджа – 46,69 тыс. руб.:

$$P_B = 40,71 - (170 - 135,69) \cdot \frac{40,71 - 53,79}{170 - 95} = 46,69 \text{ тыс. руб.};$$

- для третьего типа коттеджа – 53,79 тыс. руб.:

$$\text{НДС} = S \cdot (K_{пер} \cdot 1\text{ м}^2).$$

Таким образом:

$$\text{НДС}_{\text{первого типа коттеджа}} = 203,24 \cdot (53790 \cdot 0,88) = 8263,78 \text{ тыс. руб.};$$

$$\text{НДС}_{\text{второго типа коттеджа}} = 135,69 \cdot (46,69 \cdot 0,88) = 5448,41 \text{ тыс. руб.};$$

$$\text{НДС}_{\text{третьего типа коттеджа}} = 218,85 \cdot (53,79 \cdot 0,88) = 9393,43 \text{ тыс. руб.}$$

Таблица 2

### Сравнительная характеристика коттеджей-аналогов

Характеристики	Коттедж 1 (Конвертово)	Коттедж 2 (Биография)	Коттедж 3 (Распоуловка)
Общая площадь застройки	200 кв. м	120 кв. м	220 кв. м
Площадь участка	6,5 соток	7 соток	10 соток
Год постройки	2019	2021	2017
Материал застройки	Кирпич	Кирпич	Кирпич
Средняя стоимость $1\text{ м}^2$	31 000	48 700	37 000
Средняя стоимость застройки	5,8 млн	6, 34 млн	7,9 млн
Транспортная доступность	18 км	13 км	22 км
Район постройки	Ленинский	Приволжский	Приволжский
Элементы благоустройства в шаговой доступности до 15 мин.	Школа, детский сад, магазины, автосервис, банкомат, остановка городского транспорта	Школа, детский сад, магазины, автосервис, банкомат, остановка городского транспорта	Школа, детский сад, магазины, автосервис, банкомат

Сравнительные характеристики коттеджей-аналогов по результатам анализа регионального рынка и выполненный укрупненный расчет рыночной стоимости возведения для запроектируемого коттеджного поселка «Радужный», состоящего из 42 коттеджей трех типов, расположенного в г. Астрахани по ул. Лемисова, 230, прослеживают сходные показатели в части средней стоимости  $1\text{ м}^2$  и стоимости всей застройки с учетом применяемых

материалов и конструкций, а также территории застройки. В дальнейших исследованиях выполним оценку степени рискованности реализации экспертным методом [1–6].

#### Список литературы

1. Купчиков, Е. Е. Развитие парковых пространств Астрахани / Е. Е. Купчиков // Потенциал интеллектуально одаренной молодежи – развитию науки и образования : материалы IX Международного научного форума молодых ученых, инноваторов, студентов и школьников, г. Астрахань, 28–29 апреля 2020 г. / под общей редакцией Т. В. Золиной. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2020. – С. 510–514. – EDN C1FUYL.
2. Купчикова, Н. В. Концепция управления экспертизой геоподосновы, оснований и фундаментов на всех стадиях жизненного цикла / Н. В. Купчикова, А. С. Таркин, Е. Е. Купчиков // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2022. – № 1 (39). – С. 101–104. – DOI 10.52684/2312-3702-2022-39-1-101-104. – EDN QMLBON.
3. Шаяхмедов, Р. И. Солнечная энергетика в локальных системах энергоснабжения и сокращение потребности в электрических аккумуляторах / Р. И. Шаяхмедов, Е. Е. Купчиков // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2020. – № 4 (34). – С. 47–52. – EDN AUENED.
4. Проектирование строительных конструкций и оснований с учетом надежности и режимных воздействий / В. С. Федоров, Т. В. Золина, Н. В. Купчикова [и др.]. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2021. – 209 с. – ISBN 978-5-93026-143-1. – EDN PWZTHR.
5. Патент № 2764509 С1 Российская Федерация, МПК E04H 1/00, F03D 9/00. Строительно-экологический комплекс : № 2021117790 : заявл. 16.06.2021 : опубл. 18.01.2022 / Н. В. Купчикова, Р. И. Шаяхмедов, Т. В. Золина ; заявитель Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. – EDN SKZXHS.
6. Федоров, В. С. Комплексный подход к исследованию конструктивно-технологической безопасности столицы Каспия России как цикличного биосферосовместимого города / В. С. Федоров, Т. В. Золина, Н. В. Купчикова // Каспий и глобальные вызовы : материалы Международной научно-практической конференции, г. Астрахань, 23–24 мая 2022 г. / сост. О. В. Новиченко [и др.]. – Астрахань : Астраханский государственный университет, 2022. – С. 752–759. – EDN GDMNSG.

УДК 658.5

## ОЦЕНКА СТЕПЕНИ РИСКА ПО ПРОЕКТУ ЭКСПЕРТНЫМ МЕТОДОМ В РЕАЛИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТА КОТТЕДЖНОГО ПОСЕЛКА «РАДУЖНЫЙ»

*Р. И. Шаяхмедов, Е. Е. Купчиков, Е. С. Иванова*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Оценка степени риска по проекту экспертным методом в реализации инвестиционно-строительного проекта коттеджного поселка направлена на сокращение затрат и повышение коммерческой привлекательности жилых зданий. Научный подход в выборе строительных материалов, конструкций, усовершенствованных методов строительства, концепции управления при вводе объекта в эксплуатацию, правового обеспечения «чистоты» проекта для всех участников способствует повышению эффективности в реализации инвестиционно-строительных проектов коттеджных поселков на всех стадиях жизненного цикла [1–6].

**Ключевые слова:** *коттеджный поселок, строительство, анализ рынка, экономическая эффективность, оценка степени риска по проекту экспертным методом.*

Assessment of the degree of risk for the project by the expert method in the implementation of the investment and construction project of the cottage village is aimed at reducing costs and increasing the commercial attractiveness of residential buildings. A scientific approach in the choice of building materials, structures, improved construction methods, management concepts when putting an object into operation, legal support for the "purity" of the project for all participants contributes to an increase in efficiency in the implementation of investment and construction projects of cottage settlements at all stages life cycle [1–6].

**Keywords:** *cottage village, construction, market analysis, economic efficiency, risk assessment for the project by the expert method.*

Инвестиционно-строительный проект коттеджного поселка предполагает наличие рисков, характерных для всех стадий жизненного цикла объекта строительства. Применительно

к инвестиционно-строительной деятельности, можно охарактеризовать риск как опасность потенциально возможной потери предпринимательских ресурсов, недополучения доходов в сравнении с вариантом, рассчитанным на оптимальное использование ресурсов.

Риски можно классифицировать по степени сложности: они могут быть выражены в форме простых и сложных. Сложные – определенная компоновка простых, простые – перечень возможных неблагоприятных факторов не пересекающихся событий.

$$R_i = \sum W_i V_i,$$

где  $W_i$  – вес простого фактора;  $V_i$  – средняя оценка риска.

Для решения поставленной задачи необходимо получить среднее арифметическое значений показаний экспертов, по оценке этих рисков.

Рассмотрим пример оценки запроектированного коттеджного поселка «Радужный», состоящий из 42 коттеджей трех типов, расположенного в г. Астрахани по ул. Лемисова, 230, площадью первого типа коттеджа – 203,24 м<sup>2</sup>, второго типа – 135,69,71 м<sup>2</sup> и третьего типа – 218,85 м<sup>2</sup>. На рисунке представлен генеральный план.

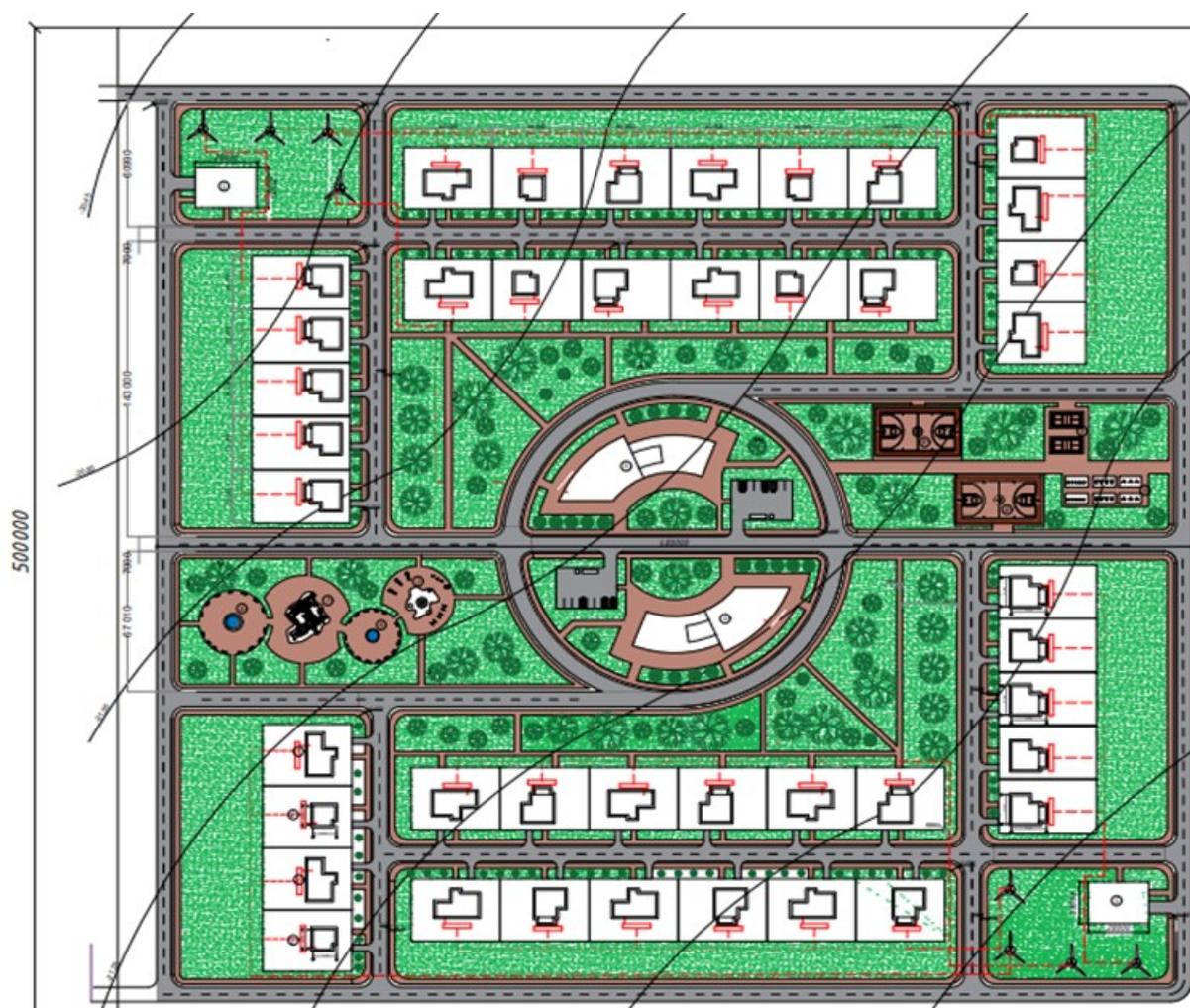


Рис. Генеральный план запроектированного коттеджного поселка «Радужный»

#### *Анализ рынка земельных участков*

В Астрахани рынок земли для жилищного малоэтажного строительства ждет существенный прирост предложения. В случае возникновения рецессии экономики таковое станет, весьма кстати, для девелоперов с хорошими средние, и долгосрочными горизонтами планирования. Ведь именно земля дешевеет сильнее всего в период кризиса, что позволяет

максимально использовать данный факт для длительных инвестиций в данный вид активов. Привлекательность вложений коттеджных поселков повышается за счет наличия подведенных коммуникаций и сравнительно хорошей транспортной доступности земельных участков. Определение стоимости таковых осуществляется с привязкой к инфляции, что позволяет надеяться на конкурентоспособный уровень цен.

Дальнейшее развитие ситуации на первичном рынке жилой недвижимости в части коттеджного строительства в нашем регионе будет зависеть от внешних факторов. Наиболее вероятным сценарием развития ситуации в ближайшие годы, по нашим оценкам, станет сокращение объемов кредитования и снижение реальных доходов населения на фоне роста потребительских цен.

Ожидается, что застройщики сократят объемы возводимого жилья в ответ на падение темпов продаж, а также в условиях ограниченности финансовых ресурсов. Это обусловлено тем, что значительный объем спроса, ранее формируемый покупателями-ипотечниками, сократится, что повлечет за собой снижение числа сделок. На сокращение объемов продаж застройщики отреагируют снижением темпов и объемов строительства.

По оценкам консультантов компании в краткосрочной перспективе следует ожидать падения спроса на первичном рынке МЖС г. Астрахань. Таким образом, в краткосрочной перспективе риск выхода новых проектов оценивается как высокий.

При оценке экономического критерия для расчета весовых показателей рисков выделяют следующие факторы, влияющие на ценность местоположения коттеджного поселка:

- близость к транспортным магистралям;
- близость к станциям метрополитена и остановкам наземного транспорта;
- наличие автостоянок;
- ситуация с инфраструктурой (строительство новых, реконструкция существующих инженерных сетей);
- ситуация с подъездными дорогами: строительство новых, реконструкция существующих [1] на территории ближайших улиц (Староверова, Соликамская, Краматорская, Яблочкова), которые обслуживают огромный транспортный поток.

В условиях рынка земель для определения экономической ценности местоположения объекта недвижимости необходимо определить рыночную стоимость земли. Для этого применяются следующие методы: метод сравнения продаж; распределения; выделения; разбивки на участки; техники остатка для земли; капитализации земельной арендной платы.

При наличии необходимой информации метод сравнения продаж является наиболее предпочтительным. Метод сравнения продаж может использоваться как для застроенных земельных участков, так и не для застроенных. В качестве объектов для сравнения с предполагаемой территорией строительства было отобрано 3 участка, имеющих определенные характеристики, представленные в таблице 1.

По остальным элементам сравнения участки не имеют существенных различий. После сбора рыночной информации цены продаж корректируются по элементам сравнения с учетом ежегодного роста цен на землю – 12 % (табл. 2).

На основании расчета можно сделать вывод о том, что цена за 0,1 га в рассматриваемом секторе находится в диапазоне от 0,34 до 0,42 млн руб. Придаем больший удельный вес участку № 2, т. к. по нему было произведено наименьшее количество корректировок. С учетом удельных весов стоимость 0,1 га составит  $0,55 \times 0,7 + 0,585 \times 0,1 + 0,635 \times 0,2 = 0,385 + 0,0585 + 0,127 = 0,5705$  млн руб. Стоимость всего участка площадью 23,05 га составит 120 млн руб. Рассчитанная рыночная стоимость земельного участка показывает, что с точки зрения экономической ценности жилой дом находится в благоприятном местоположении, однако уступает исходному участку для строительства объекта в отношении экономической привлекательности.

Таблица 1

**Характеристика участков, принятых для сравнения**

Участок	Месторасположение	Цена продажи, млн руб.	Время продажи	Коммуникации
1	2	3	4	5
1	г. Астрахань, Ленинский район, ул. Лемисова	80	4 мес.	Отопление, водопровод, канализация, электричество, газ
2	г. Астрахань, Трусовский район, ул. Кирпичная	91	12 мес.	Водопровод, канализация, электричество, газ
3	г. Астрахань, Советский район, ул. Ясенева	99	9 мес.	Водопровод, канализация, электричество, газ

Таблица 2

**Корректировки цен на земельные участки**

Показатель	Объект оценки	Объекты сравнения		
		1	2	3
Цена, млн руб.		80	91	99
Площадь, га	23,05	23,05	23,5	23,8
Цена за 0,1 га, млн руб.		0,34	0,39	0,42
Условия рынка		+8	+13	+10
Корректировка на условия рынка		+0,18	+0,13	+0,195
Скорректированная цена, млн руб.		0,52	0,52	0,615
Местоположение		+1	+0	+1
Корректировка на местоположение		+0,035	+0	+0,03
Скорректированная цена, млн руб.		0,555	0,52	0,635
Коммуникации		+1	+0	+0
Корректировка		+0,03	+0,03	+0
Скорректированная цена, млн руб.		0,585	0,55	0,635

*Взаимодействие участников процесса управления и эксплуатации коттеджного поселка*

При рассмотрении весовых показателей рискованной оценки в управлении и эксплуатации коттеджного поселка рассматривают эффективные показатели взаимодействия всех участников данного процесса: управляющая компания, ремонтно-эксплуатационные фирмы, сервисная организация.

Управляющая компания в качестве объекта управления рассматривает общее имущество дома и выполняет ряд функций. Особое внимание уделяется техническому обслуживанию общего имущества. Составными пунктами данной задачи являются: устранение дефектов и отказов строительных конструкций, обеспечение бесперебойной работы инженерных систем, подготовка к сезонной эксплуатации, разработка системы ППР, содержание придомовой территории. Деятельность управляющей компании предполагает не только регулярную работу с собственниками помещений в жилом доме, но и с рассмотренными выше организациями по сервису и ремонту.

Ремонтно-эксплуатационные фирмы необходимы для выполнения работ по ремонту и эксплуатации. Управляющая компания вправе привлекать данные фирмы на договорной основе для решения вопросов эксплуатации и ремонта. Качественное выполнение обязанностей ремонтно-эксплуатационных фирм, прописанных в договоре, и со-

блюдение обозначенных сроков служит гарантией получения прибыли. Реализуя контракт, управляющая компания преследует выполнение следующих целей: обеспечение текущей доходности и увеличение капитальной стоимости.

Сервисные организации привлекаются на договорной основе для выполнения работ по обслуживанию в различных сферах деятельности. При рассмотрении процесса управления и эксплуатации коттеджного поселка необходимо рассмотреть концепцию управления недвижимостью. Данная концепция включает в себя четыре этапа:

- 1) анализ состояния объекта и тенденции развития рынка;
- 2) разработка программы управления объектом недвижимости;
- 3) реализация принятой программы;
- 4) оценка полученных результатов.

В процессе развития проекта и оценки результатов по мере изменения внешних и внутренних факторов стратегия развития объектом недвижимости будет претерпевать изменения.

Услугами профессиональной управляющей компании, пользуются собственники крупных объектов недвижимости (находящихся как в собственности, так и в долгосрочной аренде), испытывающие явный дискомфорт от неэффективного или недостаточно эффективного использования принадлежащих им зданий и территорий.

Результаты работы трех независимых экспертов и расчет простых рисков сведен в таблицу 3.

Таблица 3

### Результаты работы экспертов и расчет простых рисков

Простые риски	Эксперты			Средняя оценка $V_i$	Уд. Вес $W_i$	Вероятность $P_i=W_i \cdot V_i$
	Первый	Второй	Третий			
<b>1. Подготовительная стадия</b>						
Удаление от инженерных сетей	10	12	10	11	0,01	0,11
Отношение местной власти	27	25	23	25	0,01	0,25
Доступность подрядчиков на месте	5	0	3	3	0,01	0,03
<b>2. Строительство</b>						
Платежеспособность заказчика	24	25	20	23	0,01	0,23
Непредвиденные затраты	70	76	72	73	0,01	0,73
Недостатки проектно-изыскательских работы	65	67	65	66	0,01	0,66
Несвоевременная поставка комплектующих	42	50	47	47	0,01	0,47
Несвоевременная подготовка рабочих	5	2	5	4	0,005	0,02
Недобросовестность подрядчика	55	52	57	55	0,01	0,55
<b>3. Предпринимательские риски</b>						
Неустойчивость спроса	33	35	30	33	0,01	0,33
Появление альтернативного продукта	55	62	58	59	0,01	0,59
Снижение цен конкурентами	45	42	42	43	0,01	0,43

*Продолжение таблицы 3*

Увеличение объема производства у конкурентов	8	7	10	9	0,01	0,09
Рост налогов	32	31	32	32	0,01	0,32
Неплатежеспособность потребителей	15	12	13	13	0,01	0,13
Рост цен на сырье и материалы	76	82	80	79	0,01	0,79
<b>4. Эксплуатация</b>						
Неэффективный менеджмент	51	50	55	52	0,01	0,52

Таким образом, по результатам исследований и полученной рискованной оценке подавляющее большинство – это значения средней оценки, находятся в пределах 50 %. Необходимо проведение мероприятий, направленное на снижение степени риска. Основными стратегиями, позволяющими провести снижение степени риска при инвестиционно-строительной деятельности создания объекта строительства, являются: принятие на себя, избежание риска, передача риска и диверсификация.

Принятие риска на себя – вариант стратегии, при котором инвестор, вкладывая денежные средства, отдает себе отчет в том, что он за счет своих же средств имеет возможность покрыть предполагаемую потерю вкладываемого капитала. Избежание риска представляет собой отказ инвестора от предполагаемой деятельности, которая несет значительные риски. Инвестор не готов связываться в проект, который, по его мнению, чрезмерно авантюрен. Также отказ от деятельности и стратегия избегания риска означает отказ от претензии на предполагаемую прибыль.

Передача риска на практике означает заключение договора со страховой компанией. Инвестор тратит часть из средств на оплату страхования, но имеет определенную финансовую гарантию возврата средств согласно заключенному договору. Стратегия передачи риска является наиболее распространенной в настоящее время.

Первая стратегия компенсации может вызвать конфликтную ситуацию с жильцами, поскольку по нынешнему законодательству УК должна направлять средства жильцов на обеспечение нормального функционирования имеющегося коммунального хозяйства. Оперативное изымание незапланированных сумм из оборотных средств для выплаты компенсаций, также может не оправдаться, т. к. суммарные расходы на все необходимые для выполнения работы часто превышает финансовые возможности компании. Оперативное изымание сумм обозначает возможность для проведения финансовых махинаций. Страхование ответственности является наиболее законным и прозрачным способом для минимизации финансовых и экономических рисков.

#### **Список литературы**

1. Купчиков, Е. Е. Развитие парковых пространств Астрахани / Е. Е. Купчиков // Потенциал интеллектуально одаренной молодежи – развитию науки и образования : материалы IX Международного научного форума молодых ученых, инноваторов, студентов и школьников, г. Астрахань, 28–29 апреля 2020 г. / под общей редакцией Т. В. Золиной. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2020. – С. 510–514. – EDN CUFUYL.

2. Купчикова, Н. В. Концепция управления экспертизой геоподосновы, оснований и фундаментов на всех стадиях жизненного цикла / Н. В. Купчикова, А. С. Таркин, Е. Е. Купчиков // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2022. – № 1 (39). – С. 101–104. – DOI 10.52684/2312-3702-2022-39-1-101-104. – EDN QMLBON.

3. Шаяхмедов, Р. И. Солнечная энергетика в локальных системах энергоснабжения и сокращение потребности в электрических аккумуляторах / Р. И. Шаяхмедов, Е. Е. Купчиков // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2020. – № 4 (34). – С. 47-52. – EDN AUENED.

4. Проектирование строительных конструкций и оснований с учетом надежности и режимных воздействий / В. С. Федоров, Т. В. Золина, Н. В. Купчикова [и др.]. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2021. – 209 с. – ISBN 978-5-93026-143-1. – EDN PWZTHR.

5. Патент № 2764509 С1 Российская Федерация, МПК E04H 1/00, F03D 9/00. Строительно-экологический комплекс : № 2021117790 : заявл. 16.06.2021 : опубл. 18.01.2022 / Н. В. Купчикова, Р. И. Шаяхмедов, Т. В. Золина ; заявитель Астраханской области высшего образования Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. – EDN SKZXHS.

6. Федоров, В. С. Комплексный подход к исследованию конструктивно-технологической безопасности столицы Каспия России как циклического биосферосовместимого города / В. С. Федоров, Т. В. Золина, Н. В. Купчикова // Каспий и глобальные вызовы : материалы Международной научно-практической конференции, г. Астрахань, 23–24 мая 2022 г. / сост. О. В. Новиченко [и др.]. – Астрахань : Астраханский государственный университет, 2022. – С. 752–759. – EDN GDMNSG.

УДК 331.21

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМЫ МОТИВАЦИИ И СТИМУЛИРОВАНИЯ ПЕРСОНАЛА В СФЕРЕ ЖКХ НА ОСНОВЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА

*Е. В. Балтаева, В. К. Лихобабин*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Одной из составляющих кризисной ситуации в экономике является кризис труда, основные признаки которого: девальвация трудовых ценностей, превращение труда из основы образа жизни в средство выживания. В статье рассматриваются проблемы мотивации сотрудников предприятий жилищно-коммунального хозяйства, а также стимулирование трудовой деятельности как целенаправленное воздействие на работника в целях изменения по заданным параметрам структуры ценностных ориентаций и интересов, формирование соответствующего мотивационного ядра и развитие на этой основе трудового потенциала.

**Ключевые слова:** *мотивация, потребности, стимулирование работников, жилищно-коммунальное хозяйство, конкурентная среда.*

One of the components of the crisis situation in the economy is the labor crisis, the main signs of which are: the devaluation of labor values, the transformation of labor from the basis of a lifestyle into a means of survival. The article deals with the problems of motivation of employees of housing and communal services enterprises, as well as the stimulation of labor activity as a purposeful impact on the employee in order to change the structure of value orientations and interests according to the specified parameters, the formation of an appropriate motivational core and the development of labor potential on this basis.

**Keywords:** *motivation, needs, stimulation of employees, housing and communal services, competitive environment.*

Проблемы мотивации работников на любом предприятии, всегда были и остаются наиболее актуальными независимо от общественно-политического строя, как в России, так и в зарубежных странах. Актуальность проблемы мотивации не оспаривается ни наукой, ни практикой, т. к. от четкой разработки эффективной системы мотивации и стимулирования зависит не только повышение социальной и творческой активности конкретных работников, но и конечные результаты деятельности предприятий различных форм собственности и сфер деятельности. Каждая модель мотивации, безусловно, отличается друг от друга. В идеале не может быть единой мотивационной модели для всех предприятий.

Проблемы управления трудом во многом определяет поступательное социально-экономическое развитие предприятий и государства в целом. Но успешное использование творческого потенциала во многом определяется, и будет определяться в будущем разработкой научно обоснованных рекомендаций по повышению эффективности деятельности персонала, включающих подбор, расстановку кадров и их деятельность.

Все вышесказанное находит отражение в жилищно-коммунальном хозяйстве (ЖКХ). Данная отрасль является наиболее сложной, в части управления и мотивации персонала.

Одной из проблем ЖКХ РФ является незаинтересованность работников в результатах своей деятельности, низкой мотивацией и стимулированием работников в этой сфере, нехваткой квалифицированных специалистов и т. д. Особое место в системе ЖКХ

занимает проблема оценки качества жилищно-коммунальных услуг (ЖКУ). Проблемы оценки качества в сфере ЖКХ возникли не сейчас, но обостряются в силу ряда объективных и субъективных причин по мере продвижения реформ. Руководящим документом федерального уровня, регламентирующим организацию технического обслуживания жилищного фонда всех форм собственности, являются «Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда».

В управлении качеством в ЖКХ большую роль играет мотивация персонала – это побуждение работников к активной деятельности по обеспечению требуемого качества продукции. Сущность мотивации заключается в реализации личных целей за счет добросовестного отношения к труду работника. Мотивация в управлении связана, с правильным сочетанием методов управления, формированием наиболее действенного стиля руководства. Она реализуется в процессе и формах найма, условиях контракта, системе оплаты и стимулирования труда, повышении квалификации и является (по мнению многих специалистов в области управления) основой любой организации, во многом определяющим ее конкурентоспособность.

Можно привести некоторые общие принципы создания и поддержания внутренней мотивации:

- работа, должна быть привлекательной, иметь творческий характер, требовать от человека ответственности и полной отдачи;
- признание в коллективе и благодарность за достигнутые результаты;
- должны быть четко определены, постановка и оценка целей, а также результаты работы;
- использование в производстве личных разработок персонала подкрепляет мотивацию;
- продвижение по службе, планы на будущее и профессиональный рост также хорошо мотивируют работников.

Анализируя этапы работы по повышению мотивации персонала, их характеру и содержанию с точки зрения профессионального обеспечения, можно заметить, что крайне важным является организация подготовки квалифицированных кадров. Руководство должно создавать все условия для приобретения всеми работниками предприятия глубоких знаний и навыков в сфере своей деятельности [4].

Зарубежный опыт мотивации и стимулирования деятельности персонала в системе ЖКХ отличается от российского. Система ЖКХ в Португалии представлена в виде неплохо развитого рынка жилищных услуг. Предоставлением этих услуг занимается специализированные компании в сфере содержания жилья. В основе такой системы государственный аппарат отсутствует. Всем фондом жилищного хозяйства управляют частные компании. Государство всего лишь приняло определенные стандарты, которым должна четко соответствовать вся жилищная структура. Например, квартиры или дома, сдающиеся в аренду, должны быть оснащены необходимым оборудованием: холодильником, плитой, кондиционером, противопожарной системой и прочим. Управляющие компании должны следить за санитарным и техническим состоянием здания и его прилегающей территорией. В их обязанности входит: своевременно проводить ремонтные работы, озеленять участок, следить за порядком и т. д. Арендатор или покупатель жилья заключает договор с управляющей компанией, где прописаны все условия проживания, размер оплаты, обязательства сторон. В Португалии нет единой системы коммунального хозяйства, которая поставляет все услуги. В итоге, инженерные сети обслуживаются одной компанией, системы учета теплоснабжения – другой, электросети – третьей и т. д. В обязанности управляющего входит взаимодействие с такими компаниями для подрядных работ. Для этого управляющий должен хорошо знать соответствующий сегмент рынка, ориентироваться в ценах, знать преимущества различных технологий, владеть инструментами финансирования. Высокая конкуренция на рынке жилищно-коммунальных

услуг в Португалии формирует высокие требования к частным компаниям по управлению. Несоответствие этим стандартам делает их неконкурентоспособными в своей сфере. Для этого они постоянно улучшают свой сервис и предлагают разные инновационные решения, чтобы не потерять клиентов. Поэтому существует большая степень ответственности за оказанные услуги, и отсутствие риска обмана потребителей. Поэтому управляющие компании стараются привлечь опытных и квалифицированных работников, предлагая им гибкую схему оплаты труда.

Аналогичная система управления потреблением услуг в жилищно-коммунальной сфере наблюдается в Соединенных Штатах Америки. Там же широкое распространение в последние годы в американских корпорациях получила система Pay for Performance – «Плата за производительность» (PFP), которая предлагает использование любых способов оплаты труда, при которых вознаграждение, получаемое работником, зависит от индивидуальных и групповых различий в их деятельности.

В управлении качеством в ЖКХ большую роль играет мотивация персонала – это побуждение работников к активной деятельности по обеспечению требуемого качества продукции. Сущность мотивации заключается в реализации личных целей за счет добросовестного отношения к труду работника. Мотивация в управлении связана, с правильным сочетанием методов управления, формированием наиболее действенного стиля руководства. Она реализуется в процессе и формах найма, условиях контракта, системе оплаты и стимулирования труда, повышении квалификации и является (по мнению многих специалистов в области управления) основой любой организации, во многом определяющим ее конкурентоспособность.

Можно привести некоторые общие принципы создания и поддержания внутренней мотивации:

- работа, должна быть привлекательной, иметь творческий характер, требовать от человека ответственности и полной отдачи;
- признание в коллективе и благодарность за достигнутые результаты;
- должны быть четко определены, постановка и оценка целей, а также результаты работы;
- использование в производстве личных разработок персонала подкрепляет мотивацию;
- продвижение по службе, планы на будущее и профессиональный рост также хорошо мотивируют работников.

Таким образом, разработка и внедрение новых мотивационных систем непосредственно на самих предприятиях позволяет привлекать новых высококвалифицированных специалистов, способных управлять любым коллективами, ориентируясь на индивидуальный подход к своим обязанностям каждого из работников [1–10].

#### Список литературы

1. Абдуллина, А. Р. Жилищно-коммунальное хозяйство в России / А. Р. Абдуллина, И. А. Владимирова // Два комсомольца. – 2011. – № 5. – С. 183–185.
2. Мартынова, А. А. Основные методы управления системой жилищно-коммунального хозяйства / А. А. Мартынова // Молодой ученый. – 2012. – № 7. – С. 103–107.
3. Кондратьева, М. Н. Организация и управление жилищно-коммунальным хозяйством / М. Н. Кондратьева ; под ред. М. Н. Кондратьевой. – Ульяновск : УлГТУ, 2009. – 160 с.
4. Шабаев, А. В. Роль мотивации персонала в оценке качества предприятия жизнеобеспечения / А. В. Шабаев // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 8–1.
5. Купчиков, Е. Е. Развитие парковых пространств Астрахани / Е. Е. Купчиков // Потенциал интеллектуально одаренной молодежи – развитию науки и образования : материалы IX Международного научного форума молодых ученых, инноваторов, студентов и школьников, г. Астрахань, 28–29 апреля 2020 г. / под общей редакцией Т. В. Золиной. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2020. – С. 510–514. – EDN C1FUYL.
6. Купчикова, Н. В. Концепция управления экспертизой геоподосновы, оснований и фундаментов на всех стадиях жизненного цикла / Н. В. Купчикова, А. С. Таркин, Е. Е. Купчиков // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2022. – № 1 (39). – С. 101–104. – DOI 10.52684/2312-3702-2022-39-1-101-104. – EDN QMLBON.

7. Шаяхмедов, Р. И. Солнечная энергетика в локальных системах энергоснабжения и сокращение потребности в электрических аккумуляторах / Р. И. Шаяхмедов, Е. Е. Купчиков // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2020. – № 4 (34). – С. 47–52. – EDN AUENED.

8. Проектирование строительных конструкций и оснований с учетом надежности и режимных воздействий / В. С. Федоров, Т. В. Золина, Н. В. Купчикова [и др.]. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2021. – 209 с. – ISBN 978-5-93026-143-1. – EDN PWZTHR.

9. Патент № 2764509 С1 Российская Федерация, МПК E04H 1/00, F03D 9/00. Строительно-экологический комплекс : № 2021117790 : заявл. 16.06.2021 : опубл. 18.01.2022 / Н. В. Купчикова, Р. И. Шаяхмедов, Т. В. Золина ; заявитель Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. – EDN SKZXHS.

10. Федоров, В. С. Комплексный подход к исследованию конструктивно-технологической безопасности столицы Каспия России как цикличного биосферосовместимого города / В. С. Федоров, Т. В. Золина, Н. В. Купчикова // Каспий и глобальные вызовы : материалы Международной научно-практической конференции, г. Астрахань, 23–24 мая 2022 г. / сост. О. В. Новиченко [и др.]. – Астрахань : Астраханский государственный университет, 2022. – С. 752–759. – EDN GDMNSG.

УДК 658.562.012.7

## СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИНСПЕКЦИОННОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ВЕРТИКАЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

*Н. А. Иванникова, В. И. Паршин, Д. К. Мишичев, О. О. Мостовой*  
*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет*  
*(г. Астрахань, Россия)*

В современном мире любой строительный объект не может обойтись без контроля качества. Инспекционный контроль позволяет повторно проверить продукцию на соответствие требованиям и нормам строительного контроля. Для этого требуется современное оборудование, которое позволяет проверить конструкцию, например, на вертикальность. В данной статье описываются методы и способы проверки вертикальности строительных конструкций. Перечислены и описаны приборы вертикального проектирования.

**Ключевые слова:** *контроль, метод, вертикаль, колонна, луч, ось, способ, отвес, ошибки, устройство, прибор.*

In the modern world, any construction object cannot do without quality control. Inspection control allows you to re-check the products for compliance with the requirements and norms of construction control. This requires modern equipment that allows you to check the design, for example, for verticality. This article describes methods and methods for checking the verticality of building structures. Vertical design devices are listed and described.

**Keywords:** *control, method, vertical, column, beam, axis, method, plumb line, errors, device, device.*

Особый вид контроля – контроль инспекционный, который представляет собой повторную проверку продукции, уже принятой ОТК, или проверку соблюдения правил выполнения контроля. Такой контроль выполняется специальной комиссией, он может быть осуществлен в каждом цехе по распоряжению начальника ОТК завода. Инспекционный контроль дисциплинирует персонал, побуждает его внимательно относиться к своим обязанностям. Совокупность видов, средств контроля, методов выполнения контрольных операций и исполнителей, взаимодействующих с объектом контроля, составляет систему контроля [1].

В строительном-монтажном производстве и при наблюдениях за деформациями сооружений и оборудования, выверка вертикальности конструкций является наиболее распространенным процессом. Выверка конструкций по *вертикали* производится приборами и приспособлениями, задающими вертикаль или вертикальную плоскость. Основными методами выверки являются:

- метод механической вертикали (струнный отвес, монтажная линейка с накладным уровнем или оптическим квадрантом, рейка-уровень, рейка-отвес);
- метод оптической вертикали (зенит приборы, надиры приборы, теодолит, оптический центрир);

- метод вертикальной референтной плоскости (коллимационной плоскости теодолита, лазерного планосканера и др.).

*Способ отвесов* применяется в основном для предварительной установки и при работах сравнительно невысокой точности. Обычно используют тяжелые отвесы, погруженные в жидкость (в воду или масло) для уменьшения их колебаний. Ошибка этого способа характеризуется величиной  $0,001 h$ , где  $h$  – высота конструкции [2].

Для автоматизации и повышения точности измерений применяют электронный центрир, в котором вертикаль задается стальной струной, а отклонение от нее выверяемой конструкции измеряется при помощи индуктивного датчика, жестко связанного с этой конструкцией.

*Способ проектирования наклонным лучом* применяют при установке строительных конструкций. Выполняют его при помощи теодолита. Колонну, установленную в проектное положение в нижнем сечении (рис. 1), необходимо установить по вертикали [3].

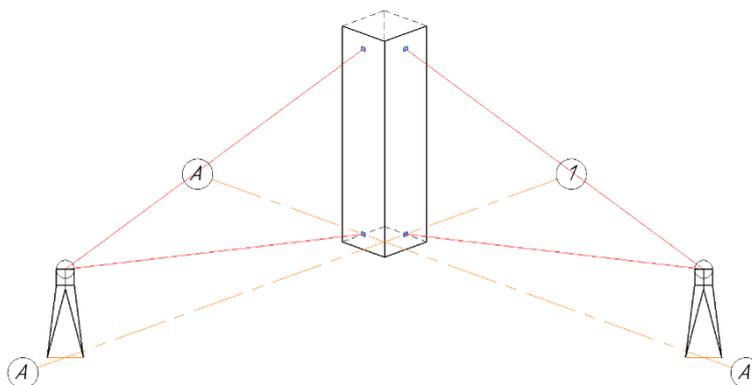


Рис. 1. Установка колонн по вертикали: 1 – ориентирная риска; 2 – визирный луч, 3 – установочная риска

По выполненной заранее разметке, определяющая положение геометрической оси. По направлению, перпендикулярному одной из плоскостей колонны, устанавливают и нивелируют теодолит. Наклоняя колонну, добиваются совмещения верхней риски с вертикальным штрихом сетки. Совмещение верхней и нижней меток со штрихом свидетельствует о вертикальности колонны. Аналогичные действия выполняют по другому направлению, перпендикулярному первому.

К числу основных источников ошибок способа можно отнести: наклон вертикальной оси вращения теодолита; влияние ошибки визирования и нестворность установки теодолита. Наклон вертикальной оси вращения теодолита – наиболее существенный источник ошибок, не устраняемый визированием при двух положениях вертикального круга.

*Способ оптической вертикали* предусматривает применение различного рода оптических проектирующих приборов с уровнем или компенсатором.

Основными ошибками способа оптической вертикали являются: центрирования прибора над исходным пунктом; приведения линии визирования в вертикальное положение; визирования на марку или отсчета по штрихам палетки; фиксирования точки; влияние внешних условий. Из опыта установлено, что инструментальная точность приборов вертикального проектирования с компенсатором характеризуется средней квадратической ошибкой  $0,5...1$  мм на 100 м высоты.

*Способ бокового нивелирования* для разметки колонн был описан ранее. Для установки колонны по вертикали рейка устанавливается еще и в верхнем сечении. Колонну можно считать установленной по вертикали в случае совпадения отсчетов по рейкам в нижнем и верхнем сечениях. Очевидно, что для установки колонны в направлении, перпендикулярном створу оси, необходимо переставить теодолиты на  $90^\circ$  и выполнить аналогичные действия.

Точность установки колонны по вертикали способом бокового нивелирования будет в основном зависеть от ошибки неперпендикулярности рейки к направлению визирования теодолитом, ошибки отсчета по рейке и ошибки за наклон вертикальной оси теодолита.

В способе автоколлимации к устанавливаемой в вертикальное положение конструкции крепится хорошо шлифованное плоское зеркало 2 (рис. 2). На некотором расстоянии от зеркала устанавливают и приводят в горизонтальное положение нивелир 3, снабженный автоколлимационным окуляром. Выверяемую конструкцию вместе с зеркалом наклоняют до тех пор, пока в поле зрения трубы нивелира не совпадут прямое и отраженное от зеркала изображения светового горизонтального индекса.

Для исключения ошибки за непараллельность плоскости зеркала выверяемой плоскости конструкции зеркало поворачивают на  $180^\circ$  так, чтобы его опорные поверхности поменялись местами. После этого выверку вертикальности повторяют вновь [4].

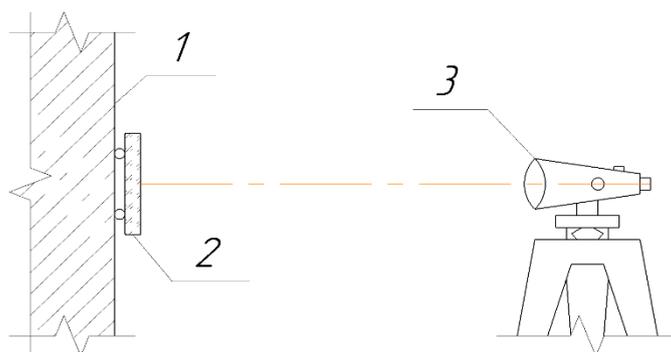


Рис. 2. Схема установки конструкции по вертикали автоколлимационным способом

**Приборы вертикального проектирования.** При возведении высотных зданий и сооружений повышенной этажности, а также в условиях стесненной строительной площадки перенесение осей или точек внутренней разбивочной сети (базисных фигур) на высшие монтажные горизонты производят методом вертикального проектирования. Для этих целей в перекрытиях верхних монтажных горизонтов над переносимыми точками следует заблаговременно предусмотреть сквозные отверстия размером около  $200 \times 200$  мм. Перенесение осуществляется специальными приборами, которые называются приборами вертикального проектирования (ПВП). Они могут быть лазерными и оптическими (рис. 3).

Если производится вертикальное проектирование плановой точки с нижнего горизонта на верхний, то такой прибор иногда называют зенитприбор. При обратном проектировании прибор называется надирприбор. Некоторые приборы несут в себе обе функции [5].

Прибор центрируется над точкой, которую следует спроектировать, на нужном монтажном горизонте, над технологическим отверстием устанавливается палетка на прозрачной основе. Процесс перенесения точки-определении координат центра проекции визирной оси зенит прибора на палетке. Эту точку отмечают на палетке, и над ней уже центрируется нужный геодезический прибор – теодолит или тахеометр.



Рис. 3. Приборы вертикального проектирования FG-L100, DZJ2, LVI

Для уменьшения влияния ошибок компенсатора, иначе говоря, ошибок, возникающих из-за не вертикальности визирной оси, каждую из координат на палетке фиксируют дважды через  $180^\circ$ .

Оптический прибор вертикального проектирования *FG-L100* является аналогом известного *PZL-100*. Прибор *FG-L100* предназначен для передачи планового положения точки стояния прибора в зенит (вертикально вверх) с погрешностью не более  $\pm 1$  мм на 100 м высоты. Прибор имеет надежный компенсатор с воздушным демпфером [6].

Есть и другие приборы вертикального проектирования, например, *DZJ2* – оптический прибор вертикального проектирования с лазерным маркером. Этот прибор позволяет передавать плановое положение точки в направлении зенит с точностью 2,5 мм на 100 м.

Прибор *LV1* имеет лазерный луч видимого диапазона, что позволяет исполнителю наблюдать пересечение лучом плоскостей на расстоянии до 100 м. Диаметр лазерного пятна на таком расстоянии (в зенит) равен 7 мм. Центрирование прибора осуществляется встроенным лазерным центриром на расстояние (в надир) до 5 м при диаметре лазерного пятна 2 мм.

Лазерные приборы вертикального проектирования выпускаются многими фирмами, производящими геодезическую аппаратуру. В качестве излучателей в этих приборах используется полупроводниковый лазер, генерирующий излучение в видимой, красной (синей) области спектра. Центрирование прибора над точкой производится встроенными лазерными центрирами на высоте до 5 м. Устройства, обеспечивающие вертикальность луча, – это компенсаторы, часто комбинированные воздушно-магнитные [6].

Такие приборы предназначены для формирования в пространстве отвесной визирной оси (приборы типа Зенит-ОЦП, ПОВП, ПВП-Т, ПВП-В, PZL) или отвесного лазерного луча (лазерные ОЦП типа ЛЗЦ-1, LL-132, APLO-КРЗ). К ним также можно отнести и ротационные лазерные системы. В отвесное положение визирная ось или лазерный луч приводятся либо по точному уровню, либо автоматически с помощью оптико-механических стабилизаторов. При благоприятных условиях наблюдений оптические приборы обеспечивают точность 1–2 мм на 100 м. Точность лазерных приборов составляет в среднем 15 мм на 300 м, а дальность проектирования может достигать 600 м и более [7].

Лазерные приборы вертикального проектирования пользуются достаточно большим спросом в Европе и в России. Они с успехом используются для проектирования точек вертикально вверх (вниз), при монтаже строительных конструкций, для контроля вертикальности опалубки в монолитном домостроении и в других работах.

#### Список литературы

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 02.07.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2021).
2. СП 48.13330.2019. Организация строительства СНиП 12-01-2004 / Свод правил от 24 декабря 2019 г. № 48.13330.2019.
3. Организация контроля качества строительно-монтажных работ : учебно-методическое пособие по дисциплине «Управление качеством в строительстве» / сост. В. Н. Шишканова. – Тольятти : ТГУ, 2010. – 32 с.
4. Шеховцов, Г. А. Современные геодезические методы определения деформаций инженерных сооружений : монография / Г. А. Шеховцов, Р. П. Шеховцова. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2009. – 156 с.
5. Лекции по прикладной геодезии : учебное пособие для студентов МИИГАиК / В. В. Авакян. – 141 с.
6. Бровко, И. С. Оценка применения существующих методик для проверки качества монолитных бетонных конструкций / И. С. Бровко, М. Абдикулов, Е. И. Бровко // Вестник науки южного Казахстана. – 2018. – 58–62 с.
7. Хасенов, К. Б. Выверка строительных конструкций с использованием лазерных приборов / К. Б. Хасенов, А. Г. Гольцев, О. Д. Салпышев // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2018. – С. 78–81.

## СТРУКТУРА И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ ЭФФЕКТИВНОГО ПРОЦЕССА ПРОВЕДЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

*Н. А. Иванникова, Л. Р. Иримиа, Д.-А. Иримиа, Р. З. Умеров*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

В настоящее время в формате обязательного контроля в ходе строительства зданий и сооружений, реконструкции, капитального ремонта с целью соответствия выполнения всех видов работ по проектной документации, требованиям технических регламентов и градостроительного плана земельного участка объекта капитального строительства, а также результатам инженерных изысканий осуществляют строительный контроль [1]. В данной статье раскрывается понятие строительного контроля, процесс его реализации и проводится анализ организационных структур строительного контроля.

**Ключевые слова:** *строительный контроль, процессы реализации строительного контроля, организационные структуры строительного контроля, строительный контроль объектов капитального строительства.*

Currently, in the format of mandatory control during the construction of buildings and structures, reconstruction, overhaul in order to comply with the performance of all types of work according to project documentation, the requirements of technical regulations and the urban planning plan of the land plot of the capital construction object, as well as the results of engineering surveys, construction control is carried out [1]. This article reveals the concept of construction control, the process of its implementation and analyzes the organizational structures of construction control.

**Keywords:** *construction control, construction control implementation processes, organizational structures of construction control, construction control of capital construction objects.*

Результат выполнения работ на строительной площадке во многом зависит от проведения эффективного строительного контроля. Строительный контроль осуществляется с целью обеспечения соответствия требованиям технических регламентов, проектных и рабочих документаций, а также инженерным изысканиям и распространяется на все этапы строительства – от начала осуществления работ, до приемки объекта в эксплуатацию.

Адаптации эффективных и результативных достижений может свидетельствовать изучение и применения опыта развитых государств. Следовательно, решение проблем в строительной отрасли может быть разработано на основании изучения такого опыта.

Строительный контроль – это организационная форма обеспечения качества. Процесс строительного контроля представляет собой многоуровневую систему проверки, взаимозависимую между собой, состав которой определяется работами, выполняемыми на объекте. Основной задачей строительного контроля является предупреждение о дефектах и браках в работе, а также обеспечение требуемого качества продукции.

На территории Российской Федерации на законодательном уровне этот вид контроля регламентирует Градостроительный кодекс Российской Федерации статья 53 [1]; и Постановление Правительства Российской Федерации № 468 от 21 июня 2010 г. [2]. На основании этих документов строительный контроль является обязательным элементом работ. Данный вид контроля дает гарантию безопасности зданий и сооружений.

Система контроля качества строительства и соблюдения строительных норм включает в себя две формы: систему внутреннего (производственного) контроля и систему внешнего контроля (рис.).



Рис. Схема осуществления строительного контроля и его формы

Строительный контроль осуществляет множество организаций, каждый из которых решает соответствующие задачи и выполняет мероприятия по проверке соответствия строительного объекта требованиям в документах [3].

Внутренний контроль выполняется персоналом самих организаций, которые производят строительную продукцию (строительно-монтажные, проектно-исследовательские и предприятия строительной индустрии). Предприятия строительной индустрии предоставляют паспорта и сертификаты на свою продукцию, в которых отмечается соответствие определенным стандартам [4–6].

При входном контроле после поставки строительных конструкций и изделий производится их внешний осмотр, наличие паспортов и других сопроводительных документов.

При операционном контроле в основном используют такие документы, как: свод правил, технологические карты и схемы операционного контроля. Основные участники внутреннего операционного контроля – прорабы, мастера и начальники участков.

Внешний контроль выполняется различными структурами, не зависящие от той организации, по отношению к которой проводится проверка. Внешними контролирующими организациями могут быть авторский надзор, государственный строительный надзор, технический надзор и другие.

Авторский надзор проектировщика производится в течение всего периода строительства и обеспечивает выполнение проекта и требований нормативных документов.

Государственный строительный надзор осуществляется органами исполнительной власти (Госстройнадзор, Ростехнадзор и пр.).

Технический надзор заказчика ведется постоянно в течение всего срока строительства. Он включает обязательное участие заказчика в освидетельствовании всех скрытых работ, в промежуточной приемке ответственных конструкций, в приемочных комиссиях.

С недавнего времени вырос спрос на программные продукты по автоматизации бизнес-процессов в строительной отрасли. Застройщики в первую очередь стремятся оцифровать производство и навести порядок с проектной документацией. В связи с этим у девелоперов востребованы эффективные, простые во внедрении, но в то же время многозадачные IT-решения [7–8].

Активные работы по созданию программных комплексов привели к выведению строительного контроля на новый уровень. Программы направлены на точную и оперативную оценку ситуацию на строительной площадке вне зависимости от местонахождения проверяющего. На данный момент разработаны и применяются такие программные комплексы, как [9–10]:

1. Autodesk BIM 360 Field (USA) – это программное обеспечение для управления строительными работами, которое сочетает в себе мобильные технологии на этапе строительства с облачной совместной работой и отчетностью.

2. СтройКонтроль (RUS) – программный продукт, разработанный с целью контроля за качеством выполнения строительных работ и выдачи предписаний с помощью мобильных устройств;

3. LEMENT PRO (RUS) – программный продукт, позволяющий инспектору строительного контроля зарегистрировать нарушения и автоматически формировать предписания подрядчикам;

4. НЕОСИНТЕЗ (RUS) – программный продукт для системного управления инженерными данными. Он обеспечит хранение, доступ, обмен и анализ данных объекта ПГС в процессе эксплуатации;

5. Etton (RUS) занимается разработкой систем автоматизации для корпоративного и государственного секторов, предоставляя возможности для создания масштабных информационных систем любого уровня сложности.

Исходя из вышеперечисленного, строительный контроль играет одну из главных ролей в строительной отрасли. Необходимо обратить внимание на методы и виды контроля.

Применение программных продуктов и новых технологий при проведении строительного контроля на объекте строительства, реконструкции и капитального ремонта дает возможность в получении необходимых данных за короткий промежуток времени на основании достоверных сведений. Применение технологий информационного моделирования на этапах контроля качества строительных работ является одним из наиболее эффективных решений для повышения эффективности строительной деятельности. Программные продукты позволяют упростить работу специалистам строительного контроля, однако не позволяют дать комплексную оценку качества выполненных работ.

Учитывая вышеизложенное, можно сделать вывод о том, что строительный контроль позволяет не только соблюсти нормы законодательства, но и обеспечить качество объекта строительства. Регулярная проверка выполняемых работ и их результатов гораздо выгоднее и эффективнее, чем исправление несвоевременно выявленных нарушения.

#### Список литературы

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 02.07.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2021).
2. Постановление Правительства РФ от 21 июня 2010 г. № 468 «О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства».
3. СП 48.13330.2019. Организация строительства СНиП 12-01-2004 / Свод правил от 24 декабря 2019 г. № 48.13330.2019.

4. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 (ред. от 15.07.2021) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
5. ГОСТ Р 21.1101-2013. Система проектной документации для строительства (СПДС).
6. ГОСТ 2.004-88. Единая система конструкторской документации.
7. Топчий, Д. В. Концепция контроля качества организации строительных процессов при проведении строительного надзора на основе использования информационных технологий / Д. В. Топчий, А. Я. Токарский // Вестник евразийской науки. – 2019. – № 11–3. – С. 49.
8. Какалов, В. А. Разработка организационно-технологической модели осуществления строительного контроля при возведении многоэтажных жилых зданий / В. А. Какалов, Д. В. Топчий // Научное обозрение. – 2017. – № 11. – С. 97–100.
9. Петроченко, М. В. Опыт внедрения программного комплекса «МРС Стройконтроль» для автоматизации процесса строительного контроля / М. В. Петроченко, Г. В. Красильникова, П. А. Шерстобитова, А. И. Макаров // BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры : тезисы докладов Международной научно-практической конференции, г. Санкт-Петербург, 15–17 мая 2019 г. – СПб., 2019. – С. 169–173.
10. Шерстобитова, П. А. Метод FMEA как инструмент оценки критичности дефектов и поврежденных строительных конструкций / П. А. Шерстобитова, М. В. Петроченко, Т. В. Рубайло, А. И. Макаров, Е. А. Морина // Неделя науки СПбПУ : тезисы докладов Международной научной конференции, г. Санкт-Петербург, 18–23 ноября 2019 г. – СПб., 2019. – С. 20–23.

УДК 699.841

## **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В СЕЙСМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ РАЙОНАХ**

***Е. В. Гурова, Д. А. Исупова, А. П. Трегубов**  
Волгоградский государственный технический университет  
(г. Волгоград, Россия)*

Приведен анализ нормативно-технической документации в сфере формирования эксплуатационной документации объектов капитального строительства, расположенных в сейсмически опасных районах. На основе проведенного анализа выявлены рациональные направления совершенствования отдельных положений нормативно-технической документации в рассматриваемой области.

***Ключевые слова:** класс сейсмостойкости, сейсмический район, категории технического состояния, технический паспорт.*

The article provides an analysis of the regulatory and technical documentation in the field of the formation of operational documentation for capital construction facilities located in seismically hazardous areas. On the basis of the analysis carried out, rational directions for improving certain provisions of the regulatory and technical documentation in the area under consideration were identified.

***Keywords:** seismic resistance class, seismic region, technical condition categories, technical passport.*

Основной задачей на различных стадиях жизненного цикла объектов капитального строительства (ОКС), включающих процессы изысканий, проектирования, строительства и эксплуатации, является обеспечение параметров безопасной эксплуатации. Особые требования в этой сфере предъявляются к ОКС, размещаемых на территориях, имеющих сложные геофизические, топографические, климатические и иные условия.

Система безопасной эксплуатации таких ОКС должна предусматривать как обеспечение сохранности строительных конструкций, так и комплекс мер по предупреждению аварийных ситуаций и обеспечению безопасности пользователей в различных расчетных ситуациях.

Основным документом, устанавливающим особенности ввода в эксплуатацию, приемку после реконструкции или капитального ремонта или эксплуатацию ОКС, рас-

положенных в сейсмических районах, является СП 442.1325800.2019 [1]. Одной из особенностей эксплуатации ОКС в соответствии с положениями [1] в настоящее время является установление для них класса сейсмостойкости. Регламентируются требования не только к назначению класса сейсмостойкости, но и требования к его контролю на протяжении всего жизненного цикла ОКС. Целью введения [1] ставится установление реальной сейсмостойкости ОКС, зачастую отличающаяся от начальной, которая обеспечивается соблюдением при проектировании и строительстве требований [5].

В соответствии с положениями [1] его требования относятся к ОКС в 7–10-балльных районах, в том числе населенные пункты в районах с 6-балльной сейсмичностью и категорией грунтов III и IV по сейсмическим свойствам [5].

С точки зрения этапов жизненного цикла ОКС, под действие [1] попадают как вновь возводимые, так и эксплуатируемые (включая реконструкцию и капитальный ремонт) гражданские и промышленные ОКС, за исключением гидротехнических и линейных сооружений. Положениями [1] вводятся следующие термины и определения, ранее не представленные в нормативно-технической документации в сфере строительства:

- класс сейсмостойкости;
- действующий класс сейсмостойкости;
- установленный класс сейсмостойкости.

В настоящей работе остановимся на назначении класса сейсмостойкости, представляющего собой отдельную характеристику ОКС, определяющую параметры его сейсмостойкости и особенностей ее фиксации в эксплуатационной документации существующего ОКС. В соответствии с положениями действующей нормативно-технической документации класс сейсмостойкости определяется категорией действительного технического состояния ОКС на дату установления класса сейсмостойкости и расчетным сейсмическим воздействием, зависящем от местоположения объекта.

Класс сейсмостойкости является интегральной характеристикой, устанавливается для конкретного ОКС, с обязательным контролем его изменения с течением времени.

Определение класса сейсмостойкости предназначено для решения таких задач, как:

- оценка комплексной градостроительной безопасности и создания комплекса мероприятий по снижению сейсмической угрозы;
- проведение работ по обследованию ОКС после землетрясений на основании положений [6];
- оценка параметров силы землетрясения в соответствии с требованиями [4];
- дальнейшее использование в информационных системах обеспечения градостроительной деятельности.

На протяжении всего жизненного цикла ОКС в соответствии с положениями [1, 2] и требованиями [6], осуществляют мероприятия по контролю изменения класса сейсмостойкости конкретного ОКС.

Ответственным за выполнение мероприятий по назначению класса сейсмостойкости и контролю его изменения на протяжении жизненного цикла ОКС является собственник объекта.

Осуществление мероприятий реализуется организациями, ответственными за эксплуатацию ОКС, с привлечением при необходимости, специализированных организаций, имеющих допуски к соответствующим работам, в порядке, установленном действующим законодательством РФ. При установлении класса сейсмостойкости эксплуатируемого объекта проводят обследование технического состояния в соответствии с положениями [2].

При введении в эксплуатацию ОКС класс сейсмостойкости первоначально назначается проектной организацией в зависимости от сейсмичности площадки, затем при приемке объекта комиссия оценивает соответствие реализованных решений проектной и рабочей документации, требованиям норм и в случае, если степень несоответствий

и недочетов незначительна, устанавливается класс, определенный проектировщиками. В обратном случае – собственник силами специализированной организации должен выполнить обследование технического состояния с установлением класса сейсмичности. Такой же порядок касается реконструкции и капитального ремонта ОКС, если разрабатывалась проектная документация.

Если при визуальном обследовании ОКС или при обследовании в соответствии с подразделом [2] с учетом [3] устанавливается нормативная или работоспособная категория технического состояния объекта, то действующий класс сейсмостойкости не пересматривают.

В случае установления в ходе обследования ограниченно-работоспособной категории технического состояния дополнительным видом работ становится проведение поверочных расчетов.

В случае если в результате обследования ОКС выявлено аварийное состояние объекта, ему присваивается класс сейсмостойкости С5.

При сочетании в одном здании или сооружении признаков двух или трех классов сейсмостойкости здание в целом следует относить к наиболее низкому классу. К одному классу сейсмостойкости отнесены здания и сооружения с одинаковой сейсмостойкостью независимо от материала и конструктивного решения.

По результатам обследования технического состояния, выполняемого по требованиям [2], в соответствии с п.4.8 [1] класс сейсмостойкости и значение расчетной сейсмичности для здания или сооружения заносятся в качестве дополнительной информации в паспорт здания, форма которого установлена [2].

В свою очередь, форма паспорта ОКС, регламентированная Приложением Г [2], не предусматривает включения дополнительных сведений. По мнению авторов, целесообразно внести в форму паспорта ОКС (Приложение Г [2]) дополнительные строки, позволяющие при необходимости, дополнить основные сведения об объекте капитального строительства, расположенном в сейсмически опасном районе, данными о классе сейсмостойкости и расчетной сейсмичности, напрямую влияющими на обеспечение параметров безопасной эксплуатации. Актуализация действующих нормативно-технических документов в рассматриваемой области и гармонизация их отдельных положений позволит снизить количество спорных ситуаций при формировании эксплуатационной документации ОКС в сейсмически опасных районах, а также позволит сделать более эффективным комплекс мер по обеспечению безопасной эксплуатации объектов строительства.

#### Список литературы

1. СП 442.1325800.2019. Здания и сооружения. Оценка класса сейсмостойкости.
2. ГОСТ 31937-2011. Межгосударственный стандарт. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния.
3. ГОСТ 34081-2017. Межгосударственный стандарт. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния.
4. ГОСТ Р 57546-2017. Национальный стандарт Российской Федерации. Землетрясения. Шкала сейсмической интенсивности.
5. СП 14.13330.2018. Строительство в сейсмических районах.
6. СП 322.1325800.2017. Здания и сооружения в сейсмических районах. Правила обследования последствий землетрясения.

**ПОДСЕКЦИЯ № 4**  
**СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ**  
**И ОЦЕНОЧНО-СТОИМОСТНАЯ ЭКСПЕРТИЗА,**  
**ВКЛЮЧАЯ СУДЕБНУЮ**

---

УДК 69.059.4

**ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ**  
**СУДЕБНОЙ СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ**  
**ОБЪЕКТОВ НЕЗАВЕРШЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

*Н. В. Купчикова, Т. В. Золина, Е. Е. Купчиков, К. Е. Джантазаева*  
*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет*  
*(г. Астрахань, Россия)*

Проанализированы особенности проведения судебной строительно-технической экспертизы объектов незавершенного строительства, современная нормативно-правовая база в условиях «замораживания» строительства. Особенности и методика исследования рассмотрены на примере незавершенного строительства в г. Астрахани по улице Татищева, в проведении экспертизы которого авторы публикации принимали непосредственное участие.

*Ключевые слова:* судебная экспертиза, техническая экспертиза, объекты незавершенного строительства.

The publication discusses the features of conducting a forensic construction and technical examination of objects under construction, the modern regulatory framework in the conditions of “freezing” construction. The features of the examination and the methodology of the study are considered on the example of the examination of an object under construction located in Astrakhan on Tatischev Street, in which the authors of the publication were directly involved.

*Keywords:* forensic examination, technical expertise, objects of unfinished construction.

Строительно-техническая экспертиза объекта незавершенного строительства – это комплекс мероприятий по оценке технического состояния строительных конструкций, на основе которого формируется решение о необходимости проведения ремонта, реконструкции или сноса.

При возобновлении работ обнаруживается изменение параметров грунта, вследствие которого происходят деформации фундамента, а также наблюдается ухудшение прочностных, теплотехнических и других характеристик строительных конструкций из-за прямого влияния окружающей среды.

В результате долгого перерыва могут появиться трудности с поставкой строительных конструкций, предусмотренных проектом, в связи с прекращением их выпуска, недостатком части проектной документации или изменением назначения объекта по прошествии некоторого времени.

Строительно-техническая экспертиза объектов незавершенного строительства выполняется с целью возобновления работ на объекте, нахождения объемов произведенных работ, при заключении договора купли-продажи, запланированной замене функционального назначения, определении остаточной стоимости [2].

При проведении экспертизы в первую очередь необходимо убедиться, что строение действительно является объектом незавершенного строительства согласно современной нормативно-правовой базе.

Объект незавершенного строительства – это объект капитального строительства, возведение которого не завершено в установленном порядке, при этом степень выполненных работ позволяет идентифицировать его как самостоятельный объект недвижимого имущества. Из этого следует, что он подлежит государственной регистрации и может быть объектом оценки при выполнении следующих условий:

1) при соответствии объекта проектной документации и наличии разрешения на строительство;

2) если он не является предметом договора строительного подряда. В процессе проведения оценки объектов незавершенного строительства существенным фактором представляется определение износа, как физического, так и функционального.

К важным критериям, которые влияют на выбор методов оценки, относятся: назначение объекта, возможности перепрофилирования объекта, физическое состояние, процент готовности, площадь незаанотированной части земельного участка, допустимость альтернативного использования. Все эти критерии необходимы для определения способа наиболее эффективной эксплуатации объекта новым владельцем. Обязательным условием является также нахождение пути более рационального использования земельного участка, на котором расположен объект незавершенного строительства, поскольку привлечение инвесторов и покупателей достигается в основном благодаря его наличию.

Вначале эксперт выполняет осмотр объекта для того, чтобы установить соответствие строительных конструкций, количества и качества выполненных работ проектной документации, техническим регламентам и другим нормативно-правовым документам [4]. На следующем этапе осуществляется подсчет расходов на покупку строительных материалов, вознаграждения за выполнение работ и других расходов с целью выявления рациональности возобновления строительного-монтажных работ. Необходимо также убедиться в правильности выбора материалов и конструкций объекта незавершенного строительства, а в случае если на объекте был произведен монтаж инженерных сетей, то при обследовании предусматривают и их состояние.

Грамотно проведенную экспертизу можно считать важнейшим мероприятием, на результатах которого будут основываться дальнейшие действия собственника данного объекта по определению его судьбы. Объекты незавершенного строительства зачастую являются привлекательными для многих инвесторов, но, поскольку данная категория недвижимости существенно отличается от объектов завершенного строительства, их стоимость определяется исходя из иных факторов. При оценке объекта незавершенного строительства возникает необходимость в максимально объективном анализе данного объекта недвижимости. Используемые при этом методы и подходы должны в полной мере отражать эти особенности.

Значительным фактором становится определение стоимости старения объекта экспертизы, для расчета которого применяется проектная документация. На основании этого устанавливается соответствие оплаченных работ и их цена объему произведенных работ, а также степень износа конструктивных частей [8]. На последнем этапе при оценке состояния объекта фиксируется информация о конструкциях, подлежащих демонтажу, о необходимости укрепления конструкций и объеме восстановительной стоимости [9]. На основе содержания вывода делается заключение о целесообразности возобновления строительного-монтажных работ [10].

Для наглядности можно сгенерировать ситуацию: изначально здание строилось исключительно под торгово-развлекательные площади. В данном случае, чтобы правильно установить премию за риск для покупателя, необходимо учитывать ряд факторов и проблем, которые могут возникнуть в тот период, пока объект находится в незавершенной стадии. Другой вариант, когда инвестиционный проект является гибким, т. е. существуют другие варианты его использования. При таких обстоятельствах представляется правильным обос-

нование наиболее эффективного использования, а также учет рисков, присущих выбранному варианту. Как и в случае оценки других объектов недвижимости, применительно к объектам незавершенного строительства следует воспользоваться всеми подходами и, если это необходимо, обосновать отказ от реализации того или иного подхода.

Примером может служить экспертиза по определению фактически выполненных объемов строительных работ и использованных при строительстве объекта незавершенного строительства строительных материалов, проведенная в недостроенном торговом центре, расположенном по ул. Савушкина в Ленинском районе г. Астрахани.



Рис. 1. Незавершенное 2-этажное строение торгового центра в осях А–В (5–8)



Рис. 2. Колонна и ростверк по оси 5

Экспертами произведен осмотр и инструментальные контрольные замеры строительных конструкций с помощью приборов неразрушающего контроля, фотофиксации на исследуемом объекте (рис. 1–6). Выполнен анализ представленной документации и подсчет объемов затраченных строительных материалов (свай, бетона, арматуры, щебня и мастики) для гидроизоляции фундамента. Разница между объемами затраченного бетона и объемами, по товарным накладным ООО, составляет  $170 \text{ м}^3$ . Согласно товарным накладным, был приобретен бетон марки М-300, соответствующий классу

В 22,5, в объеме 48,3 м<sup>3</sup>, однако, по проектной документации, использование бетона класса В 22,5 в конструктивных элементах не предусмотрено, в актах выполненных работ данный класс бетона также не значится. Объем затраченного бетона подсчитан с учетом нормативной усадки бетонной смеси в конструкции опалубки при производстве работ до двух процентов, т. е. с учетом коэффициента расхода 1,02, и составляет 753.67 м<sup>3</sup>. Таким образом, разница между объемами поступившего бетона и затраченного на строительной площадке составила: 915.32-753.67=161.65 м<sup>3</sup>. Арматура класса А 500С диаметром 10 мм закуплена, по товарным накладным, в объеме 22,816 т, в актах выполненных работ запроцентовано 18,430 т, однако по факту на строительной площадке не были возведены конструкции, запроектированные с таким классом арматуры. Стоит заметить, что в актах освидетельствования скрытых арматурных работ допущены несоответствия по классам и диаметрам арматуры для армирования колонн, не соответствующим проектной документации. По решению арбитражного суда на основании строительно-технической экспертизы незавершенного строительства было принято решение о сносе незаконно возведенных конструкций объекта и возвращении денежных средств за потраченные фактические материалы с учетом цен года застройки.



Рис. 3. Незавершенное двухэтажное строение торгового центра в осях А-Ж (1-8)



Рис. 4. Колонна Км-3.1 по оси Е7, прямая Пр-3



*Рис. 5. Лестница Л 1*



*Рис. 6. Балка Б-10. Арматурный каркас устроен с оси А до Д*

При рассмотрении объекта незавершенного строительства как объекта оценки имеется ряд отличительных особенностей:

- 1) определение степени готовности объекта по стоимости и физическому состоянию;
- 2) учет факта очевидного, более существенного износа объекта незавершенного строительства по сравнению с завершенным (в рамках затратного подхода) – в данном случае потребуется привлечение специалистов для проведения технической экспертизы;
- 3) неточный, порой ошибочный прогноз доходов объекта;
- 4) как правило, отсутствие информации о сроках завершения строительства объекта.

При оценке с использованием доходного подхода эксперты склоняются к применению метода дисконтирования денежных потоков, ввиду отсутствия данных и оснований для определения стабильных доходов. Во время проведения расчетов должны быть учтены все возможные риски, которые могут возникнуть в период строительства и эксплуатации объекта недвижимости. Для того чтобы правильно спрогнозировать доходы, необходимо четко определить продолжительность фазы, когда объект будет достраиваться (так называемая инвестиционная фаза), и фазы, когда объект будет эксплуатироваться.

При определении инвестиционной фазы, которая полностью зависит от сроков завершения строительства, оценщики пользуются двумя подходами:

1) применяют нормативные сроки строительства, присущие схожему типу объектов, далее корректируют их на % готовности;

2) на основе статистики, характерной для периода со стабильной экономикой, оценивают среднюю продолжительность строительства схожих объектов, после чего также корректируют на % готовности объекта. При нахождении продолжительности фазы эксплуатации объекта, как правило, используется период до первого капитального ремонта. Как сообщалось ранее, важнейший фактор при оценке объекта незавершенного строительства – определение степени его износа. Большое влияние на физический износ объекта оказывает факт консервирования объекта незавершенного строительства. Значительными являются и критерии, с помощью которых объекты классифицируются по величине дальнейших вложений, стадии готовности, этапам строительства. Как показала практика, наиболее объективным и правильным при оценке объектов незавершенного строительства представляется применение затратного подхода в оценке.

Главным и спорным вопросом при применении данного подхода является неоднозначность понимания и учета прибыли предпринимателя. Имеются как сторонники, так и противники учета прибыли предпринимателя в итоговой стоимости объекта оценки. Сторонники, во избежание необоснованного завышения стоимости объекта оценки, полагают, что при расчете прибыли предпринимателя не учитываются действительные цепочки посредников, как правило, риелторов и девелоперов. Существует мнение, что прибыль предпринимателя определяется как разность между рыночной стоимостью объекта сразу после сдачи в эксплуатацию и затратами, которые будут произведены вследствие приобретения подобного земельного участка и возведения на нем объекта, т. е. улучшения. Противники, в свою очередь, ссылаются на принцип замещения: разумный покупатель никогда не заплатит больше той суммы, за которую имеется возможность приобрести аналогичный земельный участок и возвести схожий по характеристикам и полезности объект недвижимости.

Благодаря анализу практического опыта по данной проблеме можно прийти к выводу, что включать прибыль предпринимателя все-таки нужно. В качестве подтверждения приведем мнение, согласно которому при определении восстановительной стоимости и стоимости замещения следует подразделять затраты на прямые и косвенные, а после добавлять к ним прибыль застройщика. Существенно здесь то, что необходимо принимать во внимание различие доходов у разных застройщиков, а также брать в расчет предполагаемую прибыль. Таким образом, экспертиза объектов незавершенного строительства имеет свои особенности, которые должны учитываться при оценке данного вида недвижимости, ведь объекты незавершенного строительства занимают особое место в комплексе мероприятий контрольно-счетных органов субъектов Российской Федерации, и процесс управления ими является одним из факторов, влияющих на экономику как страны в целом, так и отдельных ее субъектов.

#### Список литературы

1. Бринев, К. И. Справочник по судебной лингвистической экспертизе / К. И. Бринев. – М. : Ленанд, 2020. – 200 с.

2. Бутырин, А. Ю. Теория и практика судебной строительно-технической экспертизы / А. Ю. Бутырин. – М. : Городец, 2006. – 544 с.

3. Аверьянова, Т. В. Судебная экспертиза. Курс общей теории / Т. В. Аверьянова. – М. : Норма, 2009. – 480 с.

4. Рочева, И. А. Строительно-техническая экспертиза объектов незавершенного строительства / И. А. Рочева // Аллея Науки. – 2019. – № 1 (28).

УДК 627.831:532.532.3

## **ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ БАШНИ УСТАНОВКИ ЗАМЕДЛЕННОГО КОКСОВАНИЯ НА НОВОКУЙБЫШЕВСКОМ НПЗ**

***О. Ю. Веремеенко***

*Самарский государственный технический университет  
(г. Самара, Россия)*

Целью является проверка несущей способности и жесткости элементов и конструкций башни с учетом дефектов и повреждений, а также изменившихся нагрузок и методов расчета. Выполнены поверочные расчеты башни. Сделаны выводы о необходимости усиления конструкций башни с учетом дополнительных нагрузок.

**Ключевые слова:** башня, несущая способность, дефекты и повреждения, геодезическая съемка, ветровые нагрузки, пульсационная составляющая, стальные колонны.

The purpose of this work is to check the bearing capacity and rigidity of the elements and structures of the tower, taking into account defects and damages, as well as changed loads and calculation methods. Verification calculations of the tower were performed. Conclusions are drawn about the need to strengthen the tower structures taking into account additional loads.

**Keywords:** tower, bearing capacity, defects and damages, geodetic survey, wind loads, pulsation component, steel columns.

### **Введение**

Была проведена работа по исследованию технического состояния стальных несущих конструкций установки замедленного коксования 21-10/5К Новокуйбышевского Нефтеперерабатывающего завода.

Необходимость проведения этой работы продиктована следующими причинами:

- как показало предварительное обследование, вследствие ранее произошедших аварий оборудования и последующего действия ветровых и технологических нагрузок наблюдаются существенные отклонения стальных конструкций от проектного положения;
- кроме этого, имеется ряд повреждений портала, которые при повторных динамических нагрузках могут привести к аварии и разрушениям.

Целью проводимых исследований являлось выявление фактического технического состояния сооружения и причин наблюдаемых разрушений, а также разработка рекомендаций по усилению конструкций.

При этом были решены следующие задачи:

- 1) проведена диагностика технического состояния и выявлены дефекты конструкций;
- 2) выполнены поверочные расчеты с учетом действительного состояния конструкций;
- 3) на основе анализа полученных результатов обследования и расчетов разработаны меры по ликвидации дефектов и усилению элементов с учетом действующих нагрузок.

### **Конструктивное решение установки**

Установка замедленного коксования 21-10/5К НК НПЗ предназначена для производства, разбуривания, выгрузки кокса в бассейн-охладитель и погрузки кокса из бассейна на транспортную эстакаду. Производство, разбуривание и выгрузка производятся на оборудовании, расположенном на П-образной башне.

Начиная с отметки 52,00 м на конструкции площадки установлены два высотных решетчатых пилона, которые объединяются в портал пространственной фермой. Пространственная ферма состоит, в свою очередь, из двух плоских ферм, установленных вертикально на пилоны и объединенных системой горизонтальных связей по нижним и верхним поясам. Кроме связей на нижние пояса опираются балки, предназначенные для установки блоков, через которые пропускаются тросы для подъема и опускания оборудования для разбуривания кокса. Вследствие перегрузки и обрыва троса произошла авария и конструкции портала получили значительные повреждения.

С учетом повреждений, значительных ветровых нагрузок на портал и возможности повторного аварийного обрыва тросов и других воздействий были проведены обследования металлических конструкций башни, а также анализ напряженно-деформированного состояния и разработка рекомендаций по их усилению.

### **Результаты технического обследования**

В результате проведенного обследования выявлены многочисленные дефекты и повреждения основных несущих конструкций, которые дают основание считать состояние башни предаварийным. В качестве основных следует отметить следующие дефекты и повреждения:

1. Проведенные обследования площадок обслуживания коксовых батарей на отметках 20,07–48,5 м показали, что конструкции в целом находятся в удовлетворительном состоянии. Имеются отдельные мелкие повреждения и коррозия балок.

2. На отметке 52,00 м отмечены остаточные прогибы балок, вызванные появлением пластических деформаций. В местах опирания главных балок на колонны отмечены значительные деформации опорных фасонок, вызванные потерей устойчивости листов.

3. Конструкции ферм портала были разорваны по верхним и нижним поясам и получили смещение до 30 см в горизонтальной плоскости. В настоящее время они соединены фасонками, не обеспечивающими равнопрочность конструкции.

4. По нижнему поясу портала имеются вырезанные раскосы и элементы, потерявшие устойчивость.

5. Пояса вертикальных ферм портала имеют заметные деформации в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

### **Поверочные расчеты конструкций установки замедленного коксования 21-10/5К НК НПЗ**

Необходимость проведения расчета несущих конструкций реакторной установки продиктована тем, что сооружение эксплуатируется весьма длительное время, в течение которого оно неоднократно реконструировалось. Кроме того, изменились как действующие эксплуатационные нагрузки, так и нормативные требования.

Были проведены следующие расчеты:

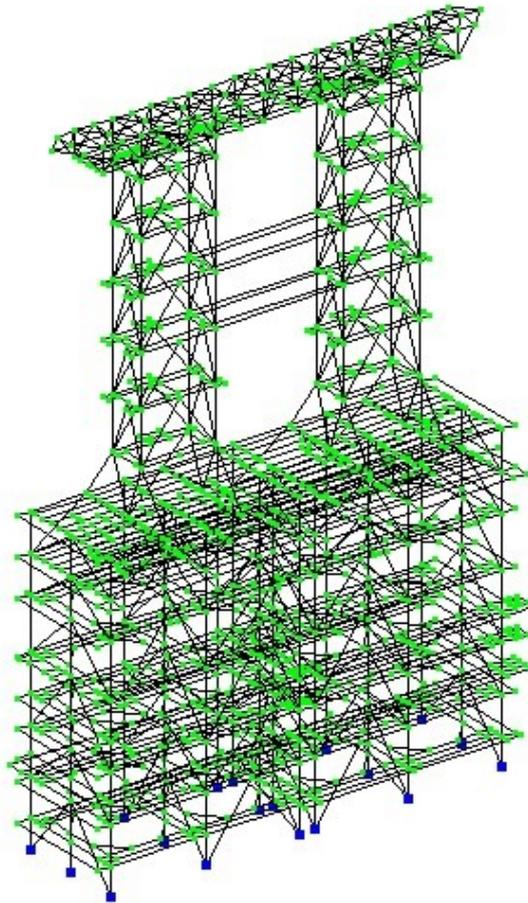
- поверочный расчет конструкций башни [1] с учетом воздействия ветровых нагрузок с учетом пульсации ветрового давления в соответствии с требованиями СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»;
- статический расчет проводился с использованием вычислительных комплекса «ЛИРА САПР».

### *Расчетная схема башни*

Расчетная схема башни выполнена в виде пространственной стержневой модели. При задании геометрии схемы учитывалось, что пояса вертикальных ферм портала имеют заметные деформации в горизонтальной и вертикальной плоскостях, а также перемещения узлов портала в результате возникновения аварийной ситуации и последующего ремонта.

Стойки каркаса приняты неразрезными. Распорки и крестовые связи приняты шарнирно закрепленными по концам. Колонны башни закреплены в фундаменты шарнирно. При расчете башни площадки были смоделированы по фактическому состоянию их конструкций в соответствии с результатами обследования.

Пространственное изображение расчетной схемы приведено на рисунке.



*Рис. Расчетная схема башни установки замедленного коксования НК НПЗ*

### *Нагрузки на башню*

При расчете учитывались следующие виды нагрузок:

- постоянные нагрузки от веса конструкций площадок. Нагрузки приняты узловыми, приложенными в узлы крепления площадок к колоннам башни;
- нагрузки от оборудования приняты постоянными в виде сосредоточенных сил в соответствии с заданием на расчет;
- на площадке с отметкой +88,000 учтены нагрузки, действующие при работе бурового оборудования с учетом перегрузок, возникающих при завалах кокса. Также при расчете данной площадки были учтены дефекты и повреждения, выявленные по результатам обследования;
- ветровые статические и пульсационные нагрузки [2, 3, 4] принимались в соответствии со СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

### *Результаты расчета башни*

Статический расчет каркаса башни выполнен на ПЭВМ по программе «ЛИРА-САПР». Расчеты башни на действующие нагрузки в соответствии с расчетной схемой, составленной по чертежам башни и результатам обследований, показали:

- а) несущая способность связей по всей башне обеспечена;
- б) несущая способность колонн башни по осям 4, 7, 9, 11, 13, 16 и рядам А–Б обеспечена по всей высоте колонн;
- в) несущая способность элементов фермы пространственного портала на отметке +88,000 не обеспечена.

Поэтому на основании анализа полученных результатов было принято решение об усилении конструкций портала башни и проведены расчеты усиления.

Портал башни был усилен дополнительными балками из двутавра № 20, установленного под нижние пояса вертикальных ферм портала. На балки в поперечном направлении установлены швеллеры № 12, расположенные непосредственно под узлами ферм портала. Нагрузка с портала на балочную систему передается через набор стальных листов.

#### **Список литературы**

1. Павловский, В. Ф. Стальные башни (проектирование и монтаж) / В. Ф. Павловский, М. П. Кондра. – К. : Будівельник, 1979. – 200 с.
2. Симиу, Э. Воздействие ветра на здания и сооружения / Э. Симиу, Р. Скандлан. – М. : Стройиздат, 1984.
3. Рекомендации по уточненному динамическому расчету зданий и сооружений на действие пульсационной составляющей ветровой нагрузки ; утв. научно-техническим советом ЦНИИСК 15 декабря 1999 г. – М., 2000.
4. Казакевич, М. И. Основы расчетов сооружений на ветровые воздействия : монография / М. И. Казакевич. – М. : МГСУ, 2019. – 180 с.

УДК 69.059

### **ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБСЛЕДОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ, ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»**

***А. И. Снегирева***

*Самарский государственный технический университет  
(г. Самара, Россия)*

Рассматриваются вопросы совершенствования процесса обучения по обследованию строительных конструкций. Обучение в основном направлено на изучение нормативных документов. Тем не менее данные источники недостаточно адаптированы к образовательному процессу, поэтому некоторые разделы предлагается изложить в более доступном для обучающихся виде. Помогает увидеть общие требования по обследованию, характерные для всех видов строительных конструкций, не забывая индивидуальных особенностей каждого отдельного типа.

**Ключевые слова:** *обследование, строительные конструкции, бетон, прочностной контроль, неразрушающие методы.*

The article deals with the issues of improving the learning process for the examination of building structures. Training is mainly aimed at studying regulatory documents. But these sources are not sufficiently adapted to the educational process, so some sections are proposed to be presented in a more accessible form for students. The article helps to see the general requirements for the survey, characteristic of all types of building structures, not forgetting the individual characteristics of each individual type.

**Keywords:** *survey, building structures, concrete, strength control, non-destructive methods.*

Процесс обучения студентов предусматривает изучение строительных конструкций отдельными циклами – дисциплинами. Это уместно и вполне правильно, чтобы кон-

центрация внимания обучающихся на особенностях конструкций, выполненных из одних и тех же исходных материалов, была максимальной. Однако в учебном плане есть дисциплина «Обследование строительных конструкций, зданий и сооружений», которая способствует объединению некоторых свойств, сравнению конструкций и использованию одинаковых методик изучения. Данную дисциплину, как правило, изучают на завершающем этапе обучения, когда обучающиеся могут использовать свой багаж знаний в более широком ракурсе рассматриваемых вопросов.

При изучении некоторых разделов целесообразно рассматривать каждый вид конструкций отдельно, т. е. железобетонные, каменные, металлические и деревянные. Но нужно научиться объединять их общими признаками, например, все строительные конструкции могут иметь одинаковые расчетные схемы, одинаковые напряженные состояния и т. д. Главное найти правильную методику изложения материала: общая информация должна излагаться для строительных конструкций (зданий и сооружений), а все конкретные вопросы лучше излагать отдельно, но всегда в одном и том же порядке. Это создает систему мышления и способствует возможности сравнения различных видов конструкций между собой [1].

Дисциплина «Обследование строительных конструкций, зданий и сооружений» для полноты изучения основных проблем предполагает ознакомление с большим количеством нормативных источников: СП, ГОСТ, иногда ТУ. СП [2] и ГОСТ [3] не совсем адаптированы для использования студентами, они скорее всего нацелены на специалистов, уже имеющих опыт проведения обследований.

Опытный эксперт воспринимает смысл нормативных источников, по существу, а вот обучающиеся воспринимают текст буквально. К примеру: если из всего объема обследований выделен предварительный (визуальный) этап [3, п. 5.1.11], то должен быть основной этап. Однако следующий этап назван детальным (инструментальным), который может начинаться с обмера здания или сооружения, а далее характеризуется как комплексное обследование [3, п. 5.1.15]. Создается мнение, что предварительный этап состоит в беглом визуальном осмотре без применения каких бы то ни было измерительных приборов. Это еще не все: в предварительный этап можно включать и обследование коммуникаций, но в перечень разделов отчета такая информация не включена [3, приложение Б].

Уместно выделить следующие этапы (вариант 1):

- подготовительный;
- обследование несущих строительных конструкций, зданий и сооружений;
- обследование инженерных коммуникаций и грунта основания.

Можно оставить названия этапов, но наполнить их другим содержанием и все этапы объединить в комплексное обследование (вариант 2):

- подготовительный;
- предварительный;
- детальное обследование.

Данный вариант представлен на рисунке 1 с примерным набором видов работ, соответствующих каждому этапу [4, с. 47–48]. В этом случае можно избежать повторных обследований конструкций при визуальном методе и с применением приборов, выделяя обследование инженерных коммуникаций с обследованием грунтов оснований в отдельный подраздел. При изложенных поправках весь процесс обследования более системно усваивается обучающимися и начинающими специалистами.

Желательно также, чтобы методы определения прочностных свойств, например бетона, были объединены в одной теме для конкретизации каждого отдельного вида испытаний. В этом случае уместно дополнительно разъяснить обучающимся и помочь им разобраться в многообразии методов испытания. Для этого составлена структурная зависимость методов от характера воздействия на материал конструкций (рис. 2).

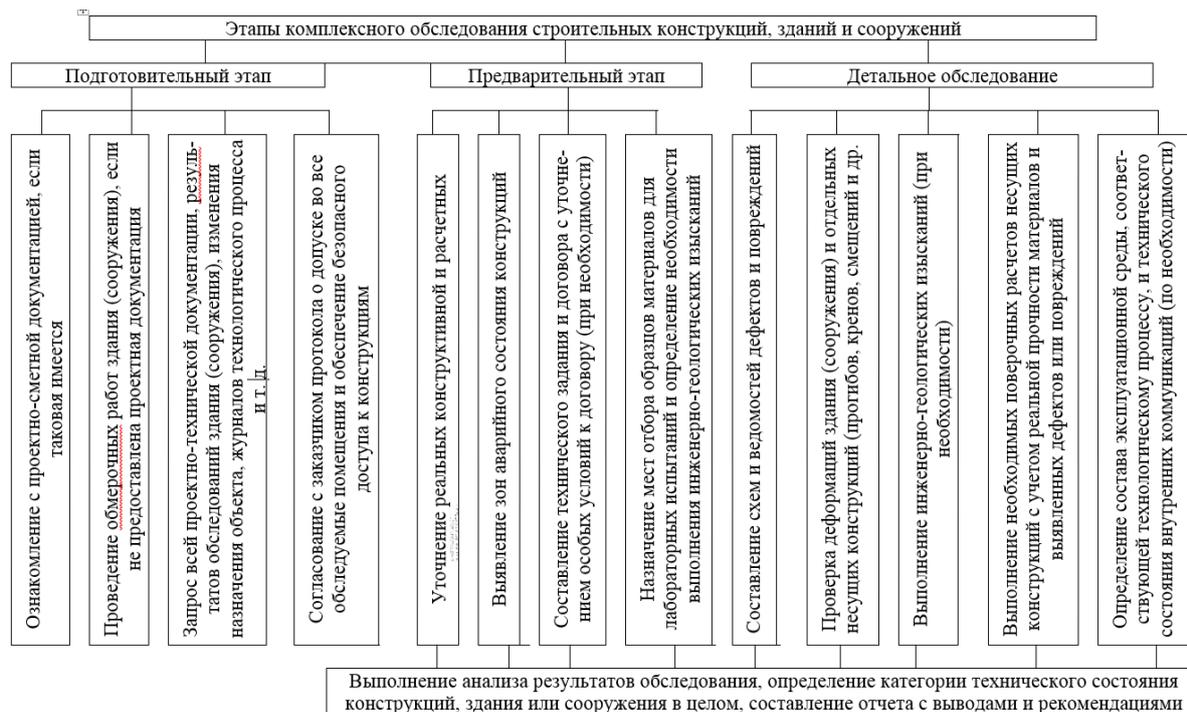


Рис. 1. Состав комплексного обследования строительных конструкций, зданий и сооружений

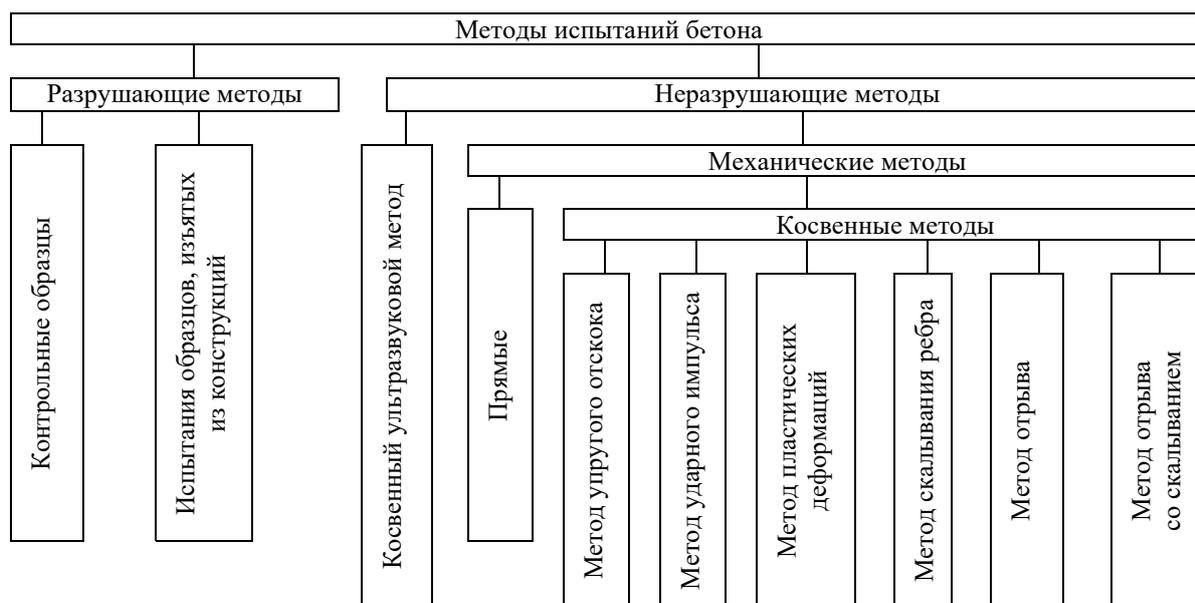


Рис. 2. Методы испытания бетона

Методы определения прочностных свойств бетона подразделяются на разрушающие и неразрушающие. Разрушающие методы основаны на испытании контрольных образцов, они выполняются в период возведения зданий или сооружений [5, п. 3.4]. При обследовании существующих зданий или сооружений образцы бетона для испытаний изымают из конструкции [6, п. 4.1].

Сложнее разобраться с неразрушающими методами, которые первоначально делятся на механические и ультразвуковые. Механические методы предполагают силовое воздействие на материал конструкции ГОСТ [7, п. 4.3], подразделяя их на прямые и косвенные методы, в соответствии с особенностями воздействия приборов.

Косвенные методы означают, что прочностные характеристики бетона определяются не напрямую, а опосредованно через величину усилия, приложенного к конструкции для отрыва части бетона, либо по другим воздействиям, свойственным конкретному

прибору. В принципе все механические методы можно назвать косвенными, но среди них два метода выделены как прямые.

К прямым методам испытаний в соответствии с [7, п. 3.4] отнесены: метод скалывания ребра и метод отрыва со скалыванием, для которых составлены специальные градуировочные зависимости. По существу, это тоже косвенные методы, и высокое доверие к этим методам должно быть обосновано более предметно. Иногда к прямым методам ошибочно относят те приборы, которые на экран выводят уже конечные результаты, т. е. фактически это уже адаптированные значения прочности бетона, вычисленные с помощью заложенной в приборе программы.

Результаты определения прочностных свойств бетона косвенными методами должны быть подтверждены разрушающими методами по методике испытания образцов, изъятых из конструкции [6]. Это связано с тем, что косвенные методики позволяют определять поверхностную прочность, поэтому являются недостаточно точными.

Прямой метод определения прочности бетона не требует уточнения результатов с помощью разрушающих вариантов, т. к. при отрыве бетона от конструкции вовлекаются внутренние слои, тем самым исключается основной недостаток косвенных методов.

Ультразвуковой метод является косвенным, позволяющим определить прочностные свойства бетона за счет скорости прохождения звука через конструкцию [8, п. 3.1]. Это дает возможность исключить недостаток механических методов, т. к. при сквозном прозвучивании результат будет усреднен для всех слоев бетона. Исключение составляет вариант, когда невозможно применить сквозное прозвучивание, и приходится применять поверхностное, результат которого менее точен.

#### Список литературы

1. Снегирева, А. И. Методика проведения занятий по междисциплинарным программам / А. И. Снегирева // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре : сборник статей 78-я Всероссийской научно-технической конференции / под ред. М. В. Шувалова, А. А. Пищулева, А. К. Стрелкова. – Самара : Самар. гос. тех. ун-т, 2021. – 1 электр. опт. диск. – ISBN № 978-5-7964-2328-8.
2. СП 13-102-2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.
3. ГОСТ 31937-2011. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. – М. : Стандартинформ, 2014. – 55 с.
4. Снегирева, А. И. К вопросу обследования строительных конструкций, зданий и сооружений / А. И. Снегирева, В. Г. Мурашкин // Эксперт: теория и практика. – 2021. – № 6 (15). – С. 45–51. – DOI: 10.51608/26867818\_2021\_6\_45.
5. ГОСТ 10180-2012. Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам. – М. : Стандартинформ, 2013. – 31 с.
6. ГОСТ 28570-2019. Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобранным из конструкции. – М. : Стандартинформ, 2019. – 13 с.
7. ГОСТ 22690-2015. Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля. – М. : Стандартинформ, 2016. – 20 с.
8. ГОСТ 17624-12. Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности. – М. : Стандартинформ, 2014. – 16 с.

УДК 65

## ПРЕДЕЛЬНЫЕ СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКЦИЙ БЕСКАРКАСНОГО ЗДАНИЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ СУФФОЗИОННОЙ ПРОСАДКИ ОСНОВАНИЯ

*М. Д. Панасюк*

*Донбасская национальная академия строительства и архитектуры*

*(г. Донецк, Украина)*

Исследуются предельные состояния кирпичных стен и фундаментов здания при воздействии в виде суффозионной просадки основания в торце здания.

**Ключевые слова:** *предельные состояния, суффозионная просадка, фундамент, уравнения напряжения и деформации, усиление, разрушение конструкций.*

The limiting states of brick walls and foundations of a building are investigated when exposed to a suffusion subsidence of the base at the end of the building.

**Keywords:** limiting states, suffusion subsidence, foundation, stress and strain equations, reinforcement, structural failure.

*Цели и задачи исследования:*

- установление форм предельных состояний стен здания при воздействии суффозионной просадки основания в торце здания;
- исследование влияния длины зоны суффозионной просадки основания на предельные состояния стеновых конструкций;
- исследование эффективности конструктивных мер защиты здания от неравномерных осадок основания в виде монолитных железобетонных фундаментных конструкций;
- анализ количественных значений деформационных и силовых критериев предельных состояний кирпичных зданий на неравномерно деформируемых основаниях.

Исследование проводилось на примере четырехэтажного кирпичного здания общежития. Общий вид здания представлен на рисунке 1.

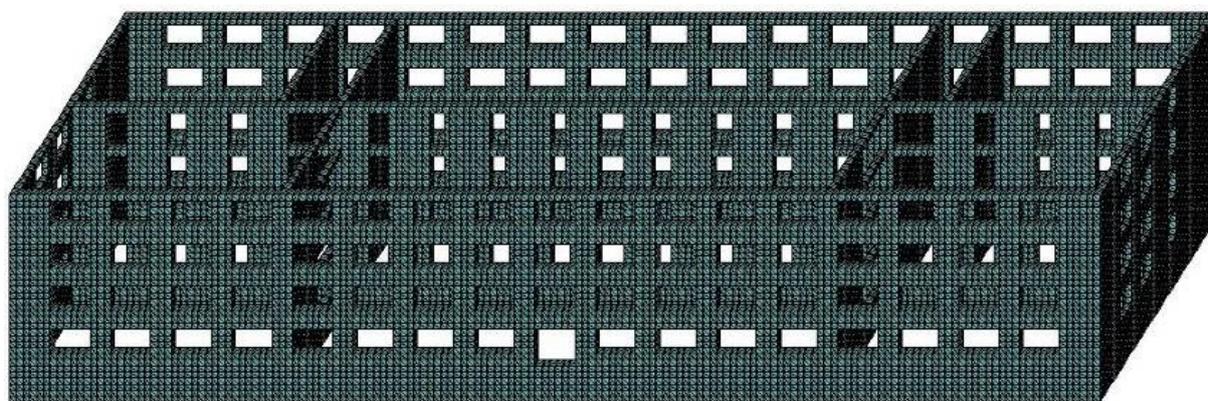


Рис. 1. Конечно-элементная модель здания общежития в ПК «Лира»

Здание без подвала с несущими продольными стенами. Перекрытия из сборных железобетонных пустотных плит. Фундаменты сборные железобетонные и бетонные из фундаментных блоков и фундаментных плит шириной 1,2–1,6 м. Толщина продольных стен 51 см, поперечных стен – 38 см. Внутренние поперечные стены устроены по осям лестничных блоков. Общая длина здания составляет 56,7 м, ширина – 14,5 м. Высота этажей 2,45 м. Высота фундамента 1,4 м, высота цоколя 0,35 м. Оконные и дверные проемы в стенах устроены с помощью железобетонных перемычек. Здание по длине не имеет деформационных или температурных швов. Здание не имеет конструктивных мер защиты от влияния неравномерных осадок основания в виде поэтажных поясов и других конструктивных элементов.

В процессе эксплуатации здание подвержено влиянию суффозионной просадки основания в торце здания. Длина зоны суффозионной просадки основания  $L_{sf}$  составляет от 2,1 м до 10,5 м от торца здания. Отпорность грунта в зоне суффозионной просадки основания равна нулю.

Исследуются предельные состояния кирпичных стен и фундаментов здания при воздействии в виде суффозионной просадки основания в торце здания. В исследованиях варьируется длина зоны суффозионной просадки основания от торца здания. В расчетах длина зоны суффозионной просадки основания от торца здания принята 2,1 м, 4,5 м, 7,35 м и 10,5 м. Исследуется натурное здание по проекту со сборными ленточными фундаментами. В качестве варианта исследовано реконструированное здание с монолитным железобетонным ленточным фундаментом высотой 1,4 м.

Натурными исследованиями установлено, что в результате воздействия суффозионной просадки основания в торце здания произошло обрушение торцевой стены с прилегающими к ней участками продольных стен длиной до 4,0–4,5 м. Общий вид разрушенных конструкций здания представлен на рисунках 2–3.

Вид разрушенных конструкций с торца здания, а также фрагмент смятия кирпичной кладки в нижней части стены здания на границе зоны суффозионной просадки основания представлены на рисунке 2–4.



Рис. 2. Вид разрушенных конструкций со стороны дворового фасада



Рис. 3. Вид разрушенных конструкций с торца здания



Рис. 4. Фрагмент смятия кирпичной кладки конструкций с торца здания

Для проведения исследований составлены конечно-элементные модели здания, отличающиеся конструктивными схемами и видами воздействий.

Расчетная модель представлена ансамблем объемных конечных элементов в форме тетраэдров. При формировании расчетной схемы в ПК Лири использованы шаблоны в виде кубов размерами  $0,35 \times 0,35 \times 0,5$  м и  $0,35 \times 0,35 \times 0,35$  м, состоящими из пяти тетраэдров. Применены два типа конечных элементов по жесткости: тип 1 – кирпичная кладка; тип 2 – бетонные элементы фундамента. Основание моделируется стержнями эквивалентной жесткости длиной 1,0 м. В расчетах учитывается собственный вес конструкции и вертикальные эксплуатационные нагрузки по проекту, приложенные в узлах верха простенков.

В таблице 1 приводятся численные значения указанных характеристик.

Таблица 1

### Деформационные и прочностные характеристики материалов

Материал	E, тс/м <sup>2</sup>	$\nu$	C <sub>1</sub> , тс/м <sup>2</sup>	C <sub>2</sub> , тс/м <sup>2</sup>	F <sub>1</sub> , градус	F <sub>2</sub> , градус	$\gamma$ , тс/м <sup>3</sup>	Вид испытаний
Кирпичная кладка	360000	0,25	36,76	75	37,8	0	1,8	Одноосное сжатие
Бетон	920000	0,25	329,64	725,0	41,08	0	2,5	Одноосное сжатие

Данные таблицы 1 вычислены для следующих нормативных характеристик материалов.

*Кирпичная кладка:* Кирпич М100, раствор М50,  $R = 1,5$  МПа,  $R_t = 0,18$  МПа,  $\alpha = 1200$ ,  $R_u = 2R = 3,0$  МПа,  $E = \alpha \cdot R_u = 3600$  МПа.

*Бетон:* С20/25,  $R_b = 14,5$  МПа,  $R_{bt} = 1,5$  МПа,  $\epsilon_{lim} = 0,00344$ .

*Основание фундамента:* Средняя ширина подошвы фундамента 1,4 м, коэффициент жесткости основания  $1520$  т/м<sup>3</sup>.

### Результаты исследований

Анализ выполнен с помощью мозаик уровней напряжений и деформаций в конечных элементах расчетной модели. Рассматриваются два варианта конструктивных ре-

шений здания: натурное здание по проекту; реконструированное здание путем подведения монолитного железобетонного фундамента. Воздействие характеризуется длиной зоны суффозионной просадки основания  $L_{sf}$ , которая принята в расчетах 0,0 м, 2,1 м, 4,55 м, 7,35 м и 10,5 м. Рассматриваются отдельно наружные и внутренние стены здания. Результаты анализа представлены на примере фрагмента анализа стен здания в таблице 2.

Напряженное состояние наружных стен здания по проекту и реконструированного (усиленного) здания качественно идентичны. При отсутствии суффозионной просадки основания уровень напряжений в стенах здания составляет не более 0,7 для обоих рассматриваемых варианта. Области пластического деформирования в стенах здания начинают развиваться уже при длине зоны суффозионной просадки основания 2,1 м. При этом граница зоны суффозионной просадки основания совпадает с началом крайнего оконного проема в стене. Таким образом, деформирование наружных стен происходит в форме перекосов оконных проемов и отрыва подоконной части стены над фундаментом по наклонным сечениям. Именно на этой стадии формируется схема обрушения торцевой стены здания с примыкающими участками продольных стен (см. рис. 1) Схемы разрушения каменной кладки, представленные в таблице 2, при длине зоны суффозионной просадки основания 4,55 м и 7,35 м полностью совпадают с картиной смятия кладки, представленной на рисунке 4. Последнее свидетельствует о достоверности теоретических оценок напряженно-деформированного состояния конструкций кирпичного здания при неравномерных осадках основания.

Таблица 2

**Уровни напряжений и деформаций стен здания**

$L_{sf}$	Натурное здание по проекту	Усиленное здание
<b>наружных стен здания</b>		
4,55		
	Фрагмент стены у торца здания	Фрагмент стены у торца здания
<b>внутренней стены здания</b>		
4,55		
	Фрагмент стены у торца здания	Фрагмент стены у торца здания

### *Выводы по результатам исследований*

1. Формы разрушения здания, представленные на мозаиках таблицы 2, совпадают с натурными формами разрушения, представленными на рисунках 2–3. Таким образом, результаты анализа предельных состояний конструкций здания при воздействии суффозионных процессов в основании, являются достоверными. Разрушение здания произошло при длине зоны суффозионной просадки основания 4,0–4,5 м.

2. Усиление здания путем подведения монолитных фундаментных конструкций является в рассматриваемом случае недостаточно эффективной конструктивной мерой защиты от воздействия суффозионных просадок основания в торце здания. Достигается лишь некоторое уменьшение уровней деформаций сжатия в цокольной части здания. Очевидно, более эффективным конструктивным мероприятием будет усиление поэтажных поясов и подоконных частей стен.

3. Обрушение торцевой стены здания с примыкающими участками продольных стен произошло при длине зоны суффозионной просадки основания 4,2 м. Этот результат установлен экспериментально и обоснован теоретически. Допустимым деформационным воздействием на натурное здание по проекту является длина зоны суффозионной просадки основания 2,1 м от торца здания. Этот результат установлен теоретически с использованием безразмерных критериев предельных состояний в форме уровней напряжений и деформаций. При этом выполняются все требования норм как на проектирование, так и на техническую диагностику зданий и сооружений.

### **Список литературы**

1. Петраков, А. А. Исследование уравнений состояния теории пластического течения / А. А. Петраков // Будівельні конструкції. – Київ: НДІБК, 2008. – Т. 71. – С. 77–87.
2. Петраков, А. А. Решение нелинейных задач МКЭ методом Ньютона – ПВР / А. А. Петраков, Н. А. Петракова, М. Д. Панасюк // Современное промышленное и гражданское строительство. – 2017. – Т. 13, № 3. – С. 169–178. – Режим доступа: [http://donnasa.ru/publish\\_house/journals/spgs/2017-3/05petrakovpetrakovapanasiuk.pdf](http://donnasa.ru/publish_house/journals/spgs/2017-3/05petrakovpetrakovapanasiuk.pdf), свободный. – Яз. рус. – Заглавие с экрана.
3. ДБН В.1.1-5-2000. Будинки і споруди на підроблюваних територіях і просідаючих ґрунтах. Державні будівельні норми України : видання офіційне. затверджено та надано чинності Держбуду України від 30.12.99 р. № 314 і введені в дію з 1 липня 2000 р. зі скасуванням в Україні СНиП 2.01.09-91 / 84 / розроблено Державним підприємством «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК) – Київ : Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2000. – 94 с.
4. Гениев, Г. А. Теория пластичности бетона и железобетона [Текст] / Г. А. Гениев, В. Н. Киссюк, В. А. Тюпин. – М. : Стройиздат, 1974. – 216 с.
5. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення : Державні будівельні норми України : видання офіційне : затверджено та надано чинності Мінрегіонбудом України від 24.12.2009 р. №680 : введені в дію з 1 липня 2011 р. зі скасуванням в Україні СНиП 2.03.01-84 / розроблено Державним підприємством «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК). – Київ : Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2011. – 71 с.
6. Петраков, А. А. Практические методы решения упруго-пластических задач при сложном нагружении бетонных конструкций / А. А. Петраков // Современные проблемы строительства. Донецкий ПромстройНИИпроект. – 1999. – № 7. – С. 65–69.
7. Ghiassi B. Numerical Modeling of Masonry and Historical Structures from Theory to Application [Текст] / B. Ghiassi, G. Milani, G. Bahman. – M. Gabriele – Cambridge, United States : Woodhead Publishing, 2019. – 795 p.
8. Zienkiewicz, O. C. The Finite Element Method [Текст]: vol. 2: Solid Mechanics / O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor. – 5-th ed. – Oxford : Butterworth : Heinemann, 2000. – 459 p.
9. Schanz, T. The hardening soil model: formulation and verification [Текст] / T. Schanz, P. A. Vermeer, P. G. Bonnier // Beyond 2000 in Computational Geotechnics. 10 Years of Plaxis International [edited by Ronald B. J. Brinkgreve]. – Rotterdam : BROOKFIELD, 1999. – P. 281–296.
10. Zingoni, A. Advances in Engineering Materials, Structures and Systems: Innovations, Mechanics and Applications [Текст] / A. Zingoni. – Netherlands : CRC Press/Balkema, 2019. – 2398 p.
11. Structural Foundation Designers' Manual [Текст] / W. G. Curtin, G. I. Parkinson, J. Golding [et. al.]. – UK : Blackwell Publishing, 2006. – 370 p.

## ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ ПРИ ОЦЕНИВАНИИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКЦИЙ

**Ю. С. Дордюк**

*Брестский государственный технический университет  
(г. Брест, Республика Беларусь)*

Рассматривается применение нечеткой логики в промышленном и гражданском строительстве. Представлены программы и программные комплексы, используемые для решения задач нечеткого логического вывода. Приведены примеры применения теории нечетких множеств при оценивании технического состояния строительных конструкций, которые показали, что данный метод имеет большие перспективы в строительстве, о чем свидетельствуют как отечественные, так и зарубежные публикации.

**Ключевые слова:** нечеткая логика, оценивание, техническое состояние, строительная конструкция, категория.

This article discusses the use of fuzzy logic in industrial and civil engineering. Programs and software systems used to solve problems of fuzzy inference are presented. Examples of the application of the theory of fuzzy sets in assessing the technical condition of building structures are given, which showed that this method has great prospects in construction, as evidenced by both domestic and foreign publications.

**Keywords:** fuzzy logic, evaluation, technical condition, building structure, category.

Нечеткая логика – это обобщение традиционной аристотелевой логики, когда истинность рассматривается как лингвистическая переменная, принимающая значения типа: «очень истинно», «более-менее истинно», «не очень ложно» и т. п. [1].

Попытки применения теории нечетких множеств в строительстве начались в 80-х гг. Это были, главным образом, работы по прогнозированию надежности и живучести каменных зданий в сейсмических районах, оценке степени повреждений землетрясениями зданий и сооружений, оптимизации конструкций, взаимодействующих с агрессивными средами и др.

В настоящее время для работы с нечетким моделированием существует большое количество различных программ и программных комплексов. Среди них: нечеткая система моделирования *FuzzySoft*, программная среда для технических вычислений *MATLAB*, программная среда для разработки нечетких экспертных систем *FuzzyTECH* и др. В рамках настоящих исследований для выполнения расчетов с элементами нечеткой логики была выбрана система *MATLAB* с использованием пакета расширения *Fuzzy Logic Toolbox*. Использование данной программной среды уже давно стало стандартом *de facto* для широкого круга специалистов из самых различных областей науки, экономики, техники и образования. Содержащая специальные средства нечеткого моделирования, система *MATLAB* позволяет выполнять весь комплекс исследований по разработке и применению нечетких моделей.

Практическое применение теории нечетких множеств при оценивании строительных конструкций непрерывно растет, о чем свидетельствуют отечественные и зарубежные публикации. В работе [2], японскими учеными представлена модель оценки железобетонных мостов в г. Тайбэе. Оценивание повреждений проводилось с использованием двухслойного нечеткого синтеза, а полученные результаты являлись основой для дальнейших работ по ремонту и усилению существующих железобетонных конструкций мостов.

В диссертационной работе [3] представлены математические модели на основе нечеткой логики для получения категории технического состояния строительных конструкций. Оценка технического состояния железобетонных изгибаемых элементов выполнялась с помощью нескольких экспертных систем в виде структурных моделей перспективной комплексной интеллектуальной системы обследования. Для получения информации

о техническом состоянии конструкций использовалась методика построения компьютерных онтологий, а назначение категории технического состояния конструкций выполнялось по алгоритму Мамдани. Для описания признаков технического состояния использовались синглтонные, треугольные и трапециевидные «ломанные» функции принадлежности.

Определение категории технического состояния строительных конструкций было реализовано в программной среде *Microsoft Excel*. Модель оценивания включала 91 входную переменную и состояла из более 5000(!) нечетких правил, которые формулировались на основе моделирования сценариев различных повреждений железобетонных изгибаемых конструкций, а также на основе анализа данных отчетов по результатам обследования существующих конструкций [3].

В работе [4] представлен пример применения теории нечетких множеств с использованием пакета *Fuzzy Toolbox* в рамках среды *MATLAB* к оцениванию технического состояния строительных конструкций. Были выделены следующие рабочие фазы, для которых была определена логическая и временная последовательность отдельных операций:

1. Предварительное обследование (*фаза А*). В этой фазе, которая основана на визуальной оценке и на базовых испытаниях материалов, можно обнаружить серьезные повреждения, приводящие к прогнозируемому разрушению, и выполнить мероприятия, требующие быстрых решений о дальнейшем детальном обследовании. Также может быть и другой вариант, когда повреждения и дефекты незначительны, и дальнейшее детальное обследование не требуется.

2. Детальное обследование (*фаза Б*). В большинстве случаев предварительное обследование должно быть дополнено и завершено более подробными данными, необходимыми для выполнения оценки технического состояния конструкций. Эта фаза требует более обширных исследований и основана на лабораторных и экспериментальных проверках характеристик свойств материалов и конструкций (с применением как разрушающих, так и неразрушающих методов диагностики).

3. Обработка данных измерений и заключение о состоянии. После завершения всех операций собранные данные должны быть обработаны, чтобы дать заключение об уровне безопасности здания и степени повреждения. При необходимости, могут быть выделены мероприятия по восстановлению, направленные на обеспечение предъявляемым требованиям безопасности.

Первый шаг в предварительном обследовании (*фаза А*) представлен поиском и описанием всех имеющихся документов здания, сбором всех количественных данных, а также качественных и субъективных суждений. Уровень неопределенности, связанный с этой фазой очень высок: в действительности документация часто является неполной или полностью отсутствует; некоторые данные могут быть получены из устных бесед; исторические данные могут описываться ответственным исполнителем, который затем переводит их либо в балльную, либо в лингвистическую оценку.

Обследование на *этапе (фаза) А* имеет целью получить общее, довольно широкое представление о состоянии конструктивной системы здания, условиях эксплуатации и установить необходимость проведения детального обследования или принять неотложные меры по восстановлению условий безопасной эксплуатации.

В соответствии с рекомендациями, изложенными в [4], анализ технического состояния здания должен включать три последовательных этапа, на каждом из которых выполняются промежуточные оценки, которые в конечном итоге являются элементами алгоритма нечеткого финального оценивания *фазы А*:

- топологическое описание конструктивной системы, анализ существующей документации, включая данные, полученные из проектной документации, опросов, паспортов на материалы, протоколы испытаний, документация по обслуживанию и инвентаризации и т. д.;

- визуальная инспекция (обследование), включая визуальную оценку трещинообразования (степень распространения, раскрытия и т. д.), состояние бетона (деградация, толщины защитных слоев, дефекты и повреждения), состояние арматуры (степень коррозионного повреждения);

- полевые испытания, включая оценку относительной прочности бетона (поверхностной прочности и однородности) с применением приборов неразрушающего контроля, составление карт дефектов с измерением ширины раскрытия трещин, толщин защитного слоя, количество и положение арматурных стержней, степень коррозионного повреждения и т. д.

Полученные входные данные на каждом из перечисленных шагов, для которых технический работник присваивает числовую оценку (как правило, от 0 до 10 баллов), далее используют для введения в среду *Fuzzy Toolbox*, которая экстраполирует сначала частную (по каждому шагу), а затем и комбинированную оценку для *фазы А*. На этом этапе результаты оценивания уровня (степени) повреждения, полученные при визуальной инспекции и полевых (базовых) испытаниях, комбинируют с результатами оценивания общей характеристики здания. Диагностику о техническом состоянии конструктивного элемента на этапе (*фазе*) *А*, в конечном итоге, получают из этих трех частных оценок (рисунок 1) в виде коэффициента в интервале от 1 до 10.

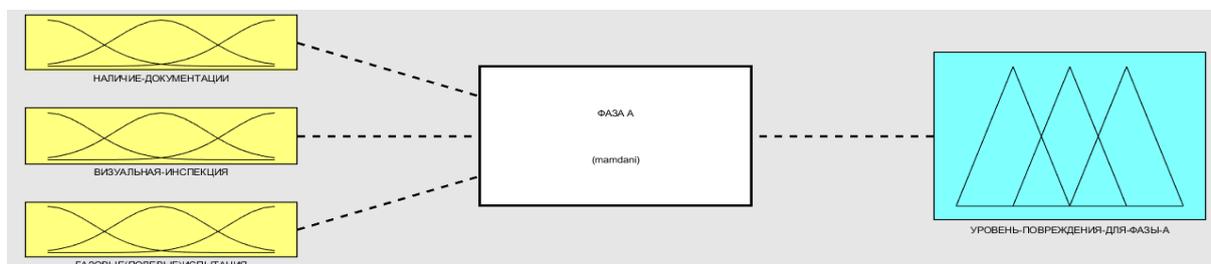


Рис. 1. Алгоритм выполнения оценивания для фазы А [4]

Углубленное исследование для *фазы В* является более продолжительным, включает детальное обследование, инструментальные испытания (лабораторные испытания материалов, включая разрушающие; прямые испытания нагружением отдельных конструктивных элементов и системы в целом). Финальная диагностика после оценивания всех типов конструкций на отдельном этаже, а далее – всего здания согласно [4] выполняется по схеме, показанной на рисунке 2.

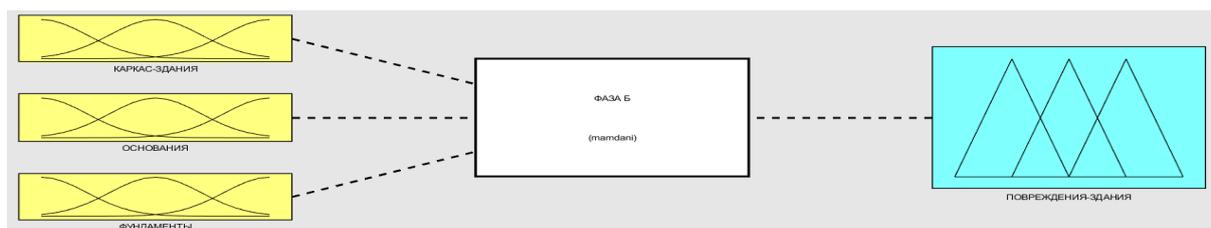


Рис. 2. Параметры, используемые при оценке уровня повреждения здания [4]

Обобщая рассмотренные работы по применению нечеткой логики при оценивании строительных конструкций, можно сделать вывод, что данный метод имеет большие перспективы в промышленном и гражданском строительстве. Однако представленные работы полностью не решают поставленную перед собой задачу уменьшения неопределенностей при определении категории технического состояния конструкции. Так, в работе [3], непонятным является выбор 91 входной лингвистической переменной, что еще больше указывает на неопределенности при оценивании строительной конструкции, в цитируемых исследованиях не указано каким образом были сформулированы правила нечеткого вывода, и есть ли между ними корреляционные связи, также довольно спорным решением является выбор в качестве программной среды *Microsoft Excel*.

Таким образом, для определения достоверной картины технического состояния конструкции, а также для приведения в современный вид системы ее оценки создание экспертной системы, позволяющей выполнять определение категорий технического состояния конструкции, с использованием подхода нечеткой логики является актуальной задачей.

#### Список литературы

1. Штовба, С. Д. Введение в теорию нечетких множеств и нечеткую логику / С. Д. Штовба. – Винница : Винницкий гос. техн. универ., 2001. – 198 с.
2. Liang, M. T. Applying fuzzy mathematics to evaluating the membership of existing reinforced concrete bridges in Taipei / M. T. Liang, J. H. Wu, C. H. Liang // Journal of Marine Science and Technology. – 2000. – Vol. 8, № 1. – 16–29 p.
3. Тонков, Ю. Л. Математические модели для идентификации категории технического состояния строительных конструкций на основе нечеткой логики : дис. ... канд. техн. наук / Ю. Л. Тонков. – Пермь, 2018. – 208 с.
4. Mezzina, M. Decisional trees and fuzzy logic in the structural safety assessment of damaged R.C. buildings / M. Mezzina, G. Uva, R. Greco // 13<sup>th</sup> World Conference on Earthquake Engineering, Vancouver, 1–6 August 2004. – Vancouver, 2004. – P. 149–159.

УДК 69.059

## ПРИНЦИПЫ ОЦЕНИВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

*Ю. С. Дордюк, Н. П. Яловая*

*Брестский государственный технический университет  
(г. Брест, Республика Беларусь)*

Процесс оценивания технического состояния существующих конструкций в общем случае принято подразделять на три характерных этапа: предварительное обследование; детальное обследование; обработка данных, полученных в ходе обследования и формулирование заключения. Рассмотрены принципы оценивания технического состояния конструкций согласно нормативным документам и обоснована необходимость создания единой методики оценивания технического состояния конструкций на этапе предварительного обследования в Республике Беларусь.

**Ключевые слова:** оценка, техническое состояние, предварительное обследование, степень неопределенности, база данных, логические связи.

The process of assessing the technical condition of existing structures is generally divided into three characteristic stages: preliminary examination; detailed examination; processing the data obtained during the survey and formulating a conclusion. This article discusses the principles of assessing the technical condition of structures in accordance with regulatory documents and substantiates the need to create a unified methodology for assessing the technical condition of structures at the stage of preliminary examination in the Republic of Belarus.

**Keywords:** assessment, technical condition, preliminary examination, degree of uncertainty, database, logical connections.

В настоящее время принципы оценивания технического состояния существующих железобетонных конструкций, основанные на обеспечении конструкционной надежности изложены в новой версии СТБ ISO 13822 [1]. В соответствии с требованиями, изложенными в [1], необходимость выполнения оценок технического состояния существующих конструкций может возникнуть как при проверках конструкционной надежности согласно требованиям надзорных органов, так и при повреждении конструкций вследствие особых воздействий.

Согласно [1], цели оценки технического состояния существующей конструкции относительно ее требуемых характеристик (эксплуатационных показателей качества) определяют в ходе составления программы и технического задания с учетом обеспечения: уровня безопасности, обеспечивающего требуемую безопасность потребителя; уровня постоянного функционирования, при котором обеспечивается постоянное функциони-

рование по назначению специальных зданий и сооружений; уровня специальных требований, предъявляемых заказчиком в отношении защиты собственности или ее эксплуатационной пригодности.

В общем случае, оценка технического состояния выполняется на результатах обследования текущего состояния конструкций, и включает в себя основные этапы согласно схеме, приведенной на рисунке 1.

Как следует из схемы, показанной на рисунке 1, процедуры оценивания на отдельных этапах различаются по сложности и требуют, как различного уровня подготовки исходных данных для обследования, методов обследования, так и проверочных критериев.

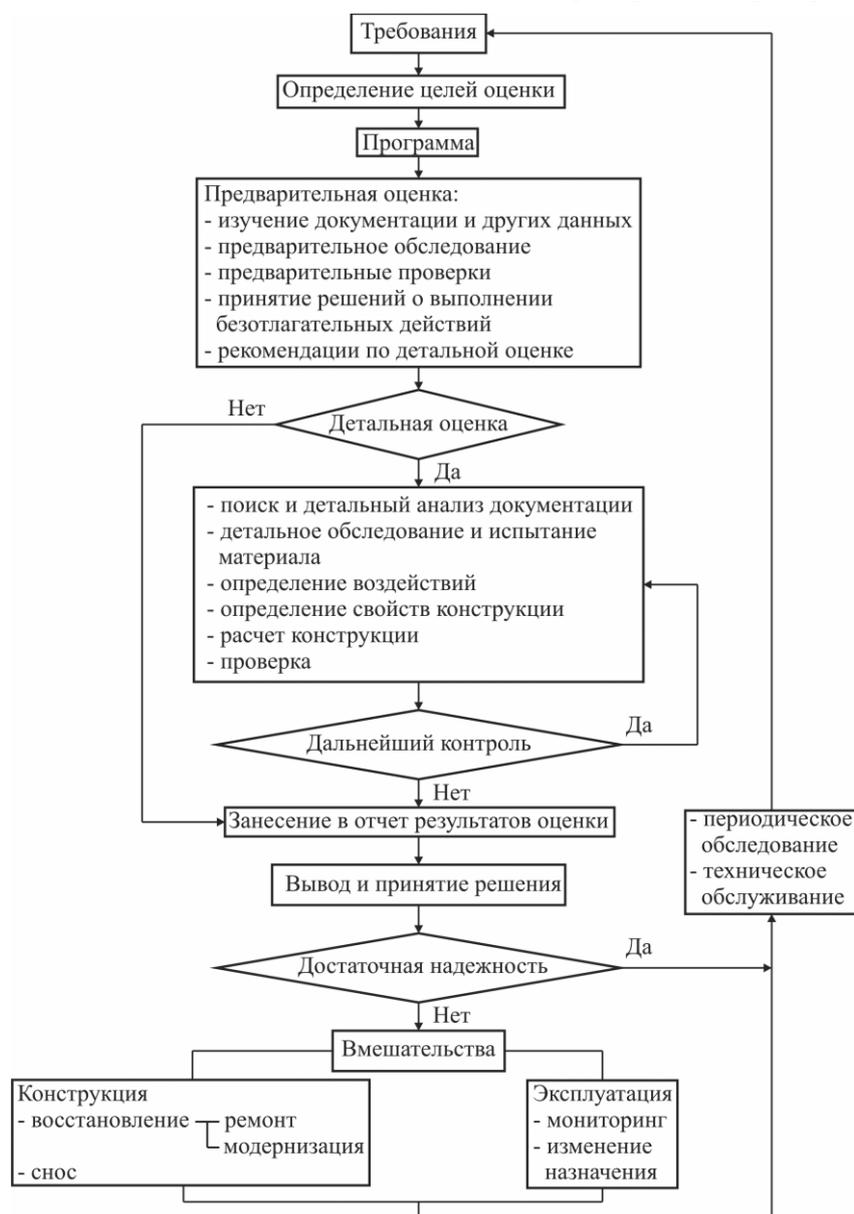


Рис. 1. Схема общего процесса оценки существующих конструкций [1]

Как правило, предварительное обследование включает три основных этапа: (1) изучение существующей проектной документации и отчетов по обслуживанию конструкции в течение предшествующего обследованию срока эксплуатации; (2) установление проверочных критериев, основанных на обобщенном знании и предварительном опыте, формирование в наиболее прогрессивных подходах базы знания в применяемой экспертной системе; (3) предварительная проверка (верификация) путем сравнения информа-

ции, собранной в процессе исследования, и параметров проверочных критериев, и выводов о диагностике состояния. Детализированная схема на этапе предварительного обследования показана на рисунке 2.



Рис. 2. Схема предварительного обследования технического состояния [1]

В общем случае, оценивание технического состояния рекомендуется начинать с предварительного обследования. Если эта оценка не дает удовлетворительного результата относительно проверяемых критериев, назначается этап детального обследования, включающий более сложный набор работ (более глубокое изучение проектной документации, детальное обследование и испытания материалов (полевые и лабораторные), выполнение расчетов с использованием нелинейных, а, в ряде случаев, и полностью вероятностных моделей сопротивления, оценивание результатов по установленным критериям).

Целью детального обследования является выполнение количественной оценки параметров технического состояния конструкции в соответствии с детализированной схемой, показанной на рисунке 3.



Рис. 3. Схема детального обследования технического состояния [1]

Следует отметить, что в рамках детального обследования большое внимание уделяется как получению данных о свойствах материала конструкции (прямыми или неразрушающими методами), геометрии, дефектах и повреждениях, воздействиях и влияниях окружающей среды, снижающих неопределенности базисных переменных, так и собственно выборке расчетных моделей сопротивления при проверках предельных состояний.

Вместе с тем, наиболее важным с точки зрения принятия решений о дальнейшем проведении работ, но и содержащим наибольшую степень неопределенностей в связи с довольно приблизительной оценкой технического состояния, является процедура предварительного обследования.

Для перехода к объективным оценкам на этапе предварительного обследования является разработка экспертной системы или системы показателей (рейтингов), которая может быть представлена в виде количественной оценки, позволяющей классифицировать категорию состояния существующей конструкции. В связи с этим, актуальным и важным вопросом является разработка методики, позволяющей объективными количественными оценками оценить техническое состояние конструкции по зафиксированным в процессе визуального (общего) предварительного обследования внешним признакам. Как показано в [2] важнейшей частью любой системы является база знаний, состоящая из правил анализа информации по конкретной проблеме, как модели поведения экспертов в определенной области знания, с использованием процедур логического вывода и принятия решений. Иными словами, база знаний – это совокупность фактов и правил логического вывода в выбранной предметной области деятельности.

Согласно [3], база знаний содержит факты (статические сведения о предметной области) и правила – набор инструкций, применяя которые к известным фактам можно получить новые факты. Следует отметить, что все существующие системы ориентированы на решение определенного круга задач в узкой предметной области, и не могут быть использованы для решения даже близких, но не предусмотренных при их создании проблем. В данном случае, систему диагностических параметров следует рассматривать как оболочку, которая без наполнения соответствующей базой знаний и правилами применительно к конкретной проблеме – бесполезна.

Таким образом, согласно СТБ ISO 13822 [1] методика проведения оценки технического состояния зависит от поставленных целей и конкретных обстоятельств, в которых она выполняется. В общем случае, оценка технического состояния выполняется на результатах обследования текущего состояния конструкций, и включает в себя, как правило, три основных уровня. Однако наибольшая степень неопределенностей содержится в оценивании этапа предварительного обследования, который является наиболее важным с точки зрения принятия решений о дальнейшем проведении детального оценивания. Поэтому актуальным и важным вопросом является разработка методики, позволяющей объективно оценить техническое состояние конструкции по зафиксированным внешним признакам, в процессе предварительного (визуального) обследования, в которой важнейшим элементом является база знаний. Формирование базы знаний с учетом логических связей между диагностическими параметрами является одной из важнейших задач при разработке систем оценивания технического состояния в Республике Беларусь.

#### Список литературы

1. Основы проектирования конструкций. Оценка существующих конструкций = Основы проектирования конструкций. Оценка существующих конструкций : СТБ ISO 13822-2017 (ISO 13822:2001, IDT). – Введ. 01.10.17. – Минск : Госстандарт, 2017. – 48 с.
2. Джарратано, Дж. Экспертные системы: принципы разработки и программирования : пер. с англ. / Дж. Джарратано, Г. Райли. – 4-е изд. – М. : Вильямс, 2007. – 1152 с.
3. Джексон, П. Введение в экспертные системы : пер. с англ. / П. Джексон. – 3-е изд. – М. : Вильямс, 2001. – 622 с.

**ПОДСЕКЦИЯ № 5**  
**ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ,**  
**РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ,**  
**БЕЗОПАСНЫЕ СИСТЕМЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

---

УДК 629

**РЕГАЗИФИКАЦИЯ КАК ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА  
С ТРЕБУЕМЫМИ КАЧЕСТВЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ**

*Ю. А. Аляутдинова, Э. К. Мурзаева, В. Я. Свинцов*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Направлена на изучение регазификации как процесса получения природного газа с требуемыми качественными параметрами. Рассмотрены процессы регазификации необходимые для минимизации затрат.

**Ключевые слова:** регазификация, сжиженный природный газ, анализ.

This research work is aimed at studying regasification as a process of obtaining natural gas with the required qualitative parameters. The regasification processes necessary to minimize costs are considered.

**Keywords:** regasification, liquefied natural gas, analysis.

Для транспортировки газа разработано несколько способов, одним из которых является строительство газовых труб или сжижение природного газа (СПГ), чтобы уменьшить его объем и перевести газ в жидкую фазу, чтобы упростить транспортировку. Газовая труба имеет очень ограниченное использование. Потому что прокладка газопроводов сопряжена с высокой сложностью, а также очень большими и дорогостоящими вложениями, особенно на большие расстояния и по-морскому или океаническому дну. Известны случаи, когда для СПГ на Западной Яве были построены плавучее хранилище и установка регазификации (FSRU) [1]. Это устройство полезно для возврата СПГ в газовую фазу для использования в качестве промышленного топлива.

Установка регазификации СПГ должна иметь оптимальную конструкцию, чтобы свести к минимуму потребляемую энергию.

Терминал для регазификации является последним элементом цепочки поставок СПГ.

Его основными элементами являются разгрузочное оборудование, криогенные резервуары для хранения и установка регазификации, которая позволяет выделить три основные технологические операции, а именно разгрузку, хранение и испарение СПГ [1].

Важным процессом здесь является регазификация, которая приводит к получению природного газа с требуемыми качественными параметрами; этот процесс предназначен для снабжения распределительной сети или технологических устройств, работающих с использованием топлива.

Состав СПГ может существенно отличаться от случая к случаю, что зависит как от источника потребления, так и от технологии добычи. Это отражает термодинамические свойства газа, которые претерпевают значительную дифференциацию в зависимости от качественного и количественного состава, полученного производителем.

Следовательно, конденсированный природный газ в виде смеси характеризуется сложным процессом испарения. По этой причине в теоретическом анализе очень часто предполагается чистая форма СПГ, т. е. просто метан, который допустим в качестве доминирующей фракции.

Процессы регазификации СПГ, подробно рассмотренные в [2–4], могут осуществляться в докритических и сверхкритических условиях. При давлении, соответствующем

докритическим условиям, метан остается в жидкой фазе до тех пор, пока не будет достигнута точка кипения, когда он начнет испаряться при постоянной температуре и, наконец, как газ, начнет нагреваться до требуемой температуры. В сверхкритических условиях переход в газовое состояние осуществляется с повышением температуры, и точка, разделяющая две фазы, не определена.

Знание характерных термодинамических параметров жидкости, таких как температура, давление, энтальпия и энтропия, позволяет проследить этапы конверсии СПГ в свете процессов, через которые проходит газ.

СПГ хранится в криогенных резервуарах при температуре – 165 °С и абсолютном давлении 1,3 бар. Газ с такими параметрами закачивается в установку регазификации под соответствующим давлением. Утилизация возникающих паров происходит путем переохлаждения и повторной конденсации [5].

Тепло, подаваемое в испаритель, позволяет осуществлять процесс регазификации и получать природный газ с заданным давлением и температурой. Полученный газ подвергается процессам приведения его параметров в соответствие с требованиями конечного пользователя (контроль состава, числа колебаний, содержания влаги и т. д.) и впоследствии отправляется в распределительную сеть.

Основными элементами процесса регазификации являются испарители сжиженного природного газа, которые являются устройствами, ответственными за передачу тепла, необходимого для полной регазификации конденсированного газа [1–3]. Что касается источников тепла, то эти устройства можно классифицировать как устройства, снабжаемые газами сгорания и промежуточной жидкостью, нагреваемой другим специфическим способом.

В настоящее время наиболее популярными испарителями являются:

- испарители типа SCV, использующие тепло сгорания газов, образующихся в результате сгорания 1,5–2,0 % регазифицированного СПГ, что снижает эффективность установки;
- испарители типа ORV (испаритель с открытой стойкой), в которых морская вода (или речная вода) служит в качестве нагревательной жидкости.

Эффективность этих установок зависит от температуры воды.

Таким образом, установки регазификации сжиженного природного газа (СПГ) важны для минимизации затрат, особенно эксплуатационных. Поэтому важно выбрать оптимальную конструкцию установки регазификации СПГ и поддерживать оптимальные условия эксплуатации

#### Список литературы

1. Mokhaatab S., Mak J. Y., Valappil J. V., and Wood D. A., Handbook of Liquefied Natural Gas, Elsevier, Oxford (2014).
2. R. Agarwal and M. Babaie, LNG regasification – Technology evaluation and cold energy utilisation, in: Proc. 17th Int. Conf. & Exhibition on Liquefied Natural Gas, Houston, 2013.
3. Энсон, Д. Рассмотрите ТЭЦ для испарения СПГ, Мощность, 153, Выпуск 4, 49 (2009); <http://www.powermag.com/рассмотрим-ТЭЦ-для-испарения-сжиженного-природного-газа>.
4. Смит, А. Регазификация и утилизация СПГ / А. Смит, Дж. Я. Мак // 5-й Ежегодный саммит по нефти и газу Атлантической Канады, Галифакс, 30–31 мая 2005 г.
5. Тальяfico, Г. Установки для испарения сжиженного природного газа при погружном сжигании: интеграция процессов с блоками преобразования энергии // Г. Тальяfico, Ф. Вальсуани, Л. А. Тальяfico // Int. J. Energy Res., 37, 80–92 (2013).

## АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УПЛОТНЯЮЩЕЙ СЕТКИ ПРИ БУРЕНИИ НОВОЙ СКВАЖИНЫ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРИТОКА НЕФТИ В СЛОЖНОЙ КУСТОВОЙ СИСТЕМЕ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

*Т. С. Силкина*

*Астраханский государственный технический университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Основной рост добычи нефти достигается благодаря завершению строительства и введения в эксплуатацию основных объектов добычи, подготовки и транспортировки нефти в рамках второй очереди обустройства месторождения, а также реализации программы бурения многозабойных скважин. Рассматриваются вопросы разработки, бурения и эксплуатации Среднеботуобинского нефтегазоконденсатного месторождения и предлагается применить уплотняющее бурение для увеличения нефтеотдачи.

**Ключевые слова:** *Среднеботуобинское месторождение, гидроразрыв пласта, уплотняющая сетка, многозабойная скважина.*

The main increase in oil production is achieved through the completion of construction and the introduction of the main production, preparation and transportation facilities in the second stage of field development, as well as the implementation of a multi-day well drilling programme. Issues of development, drilling and operation of Srednebotubinsky oil and gas condensate-satin field are being considered and it is proposed to use compaction drilling to increase oil recovery.

**Keywords:** *medium bothwobin field, fracking, sealing mesh, multi-layer squama.*

Среднеботуобинское нефтегазоконденсатное месторождение (СБ НГКМ) находится на территории Мирнинского района Республики Саха (Якутия), в 130 км на юго-запад от г. Мирного и в 140 км к северо-западу от г. Ленска. Территориально Среднеботуобинское месторождение расположено в пределах Лено-Виллюйской равнины Средне-Сибирского плоскогорья, в междуречье Лены и Вилюя, в бассейне правого притока р. Вилюй – реки Улахан-Ботуобуя. Эта река несудоходна, только в период весенне-летнего паводка возможно плавание на легких моторных лодках. Годовой сток составляет 120–130 млн м<sup>3</sup>. На январь 2016 г. извлекаемые запасы месторождения составили 166 млн тонн нефти и конденсата и 180 млрд м<sup>3</sup> газа.

Эксплуатационное бурение ведется пятью станками. Производственные мощности рассчитаны на подготовку 1,29 млн тонн ежегодной добычи нефти. В планах разработки месторождения выход на добычу 5 млн тонн нефти в год.

Главной особенностью инженерно-геологических условий данного месторождения является повсеместное развитие многолетнемерзлых пород, залегающих до глубины 400 м. Наибольшая толщина сезонного оттаивания 3,5–3,9 м характерна для водораздельных участков, покрытых сосновым лесом.

Промышленные масштабы нефти и газа на месторождении связаны с песчаными пластами, а также с отложениями осинского горизонта (карбонаты) и терригенным коллекторам парфеновско-ботуобинского и улаханского горизонтов.

На Восточных блоках месторождения и вблизи от него есть выходы строительных материалов: кирпичной глины, гравия, песка, гипса, бутового камня и т. д. Месторождение находится в автономии и характеризуется сложными геологическими и природно – климатическими условиями. В зимний период температура воздуха может достигать до отметки – 50С. Также месторождение характеризуется сложным изрезанным рельефом местности и отсутствием инфраструктуры.

Освоение Среднеботуобинского месторождения происходит с применением передовых технологий. Рост добычи в процессе освоения месторождения обеспечивается за счет бурения

новых скважин, проведения мероприятий по оптимизации добычи нефти, реализации комплекса геолого-технических мероприятий (ГТМ), а также оптимального режима эксплуатации и расширения объектов инфраструктуры.

С начала разработки пробурено девять поисково-разведочных скважин (их успешность равна 100 %), выполнено более 1500 км<sup>2</sup> сейсмоки 3D, открыты два новых месторождения. Впервые в России принято решение о полномасштабной разработке нефтяных залежей подгазовой зоны месторождения многозабойными скважинами. В рамках тиражирования многозабойных скважин была пробурена скважина № 2087, имеющая самую большую протяженность проходки по коллектору на суше. Ее общая длина – 12 792 м, а проходка по коллектору – 10 310 м. В этом году «Гаас-Юрях Нефтегазодобыча» добыла 15-миллионную тонну нефти.

Бережное отношение к окружающей среде и ответственное недропользование являются ключевыми направлениями экологической программы АО «РНГ». Компанией запланированы затраты на проведение природоохранных мероприятий в размере 4,5 млрд руб. Значительная часть программы направлена на полезное использование добытогопутного нефтяного газа (ПНГ). Система обратной закачки ПНГ в пласт позволит компании решить задачи по поддержанию пластового давления, а также исключить выбросы в атмосферу.

Проект предполагает установку компрессорной станции для компримирования ПНГ с давлением до 250 атм., обустройство шести газонагнетательных скважин, строительство газопроводов высокого давления для обеспечения транспорта ПНГ к скважинам общей протяженностью более 27 км.

Бурение боковых стволов дает возможность увеличить дебит старой скважины за счет вскрытия пластов, ранее считавшихся нерентабельными или пропущенных, более продуктивных зон пласта, а также позволяет обойти зоны загрязнения и обводнения пласта в пласте.

Стоимость и срок окупаемости капитальных затрат на строительство бокового ствола значительно ниже аналогичных показателей бурения новой скважины за счет использования большей части ствола существующей скважины и имеющейся инфраструктуры месторождения.

Кроме того, боковой ствол проходит вблизи зоны продуктивного пласта, которая уже охарактеризована керновым материалом и каротажными данными, результатами испытания и эксплуатацией старой скважины, что существенно сокращает затраты на геофизические исследования.

Забурирование второго ствола из обсадной колонны позволяет решать такие задачи, как:

- увеличить дебит скважины за счет вскрытия продуктивного пласта дополнительным стволом, как наклонно-направленным, так и горизонтальным;
- отремонтировать бездействующую скважину, которая не эксплуатировалась по техническим причинам (заклинка ЭЦН, расхождение колонны и т. д.);
- уменьшить объем бурения новых скважин и сократить капитальные вложения на разработку месторождений.

Из недостатков можно выделить:

- удорожание бурения на 10–50 % при бурении горизонтальной части ствола и дополнительные затраты за счет длины горизонтально ствола;
- технические и технологические трудности, связанные с освоением, исследованием и ремонтнопрофилактическими работами в горизонтальных скважинах;
- возможность образования гидрозатворов при неправильном выборе профиля горизонтального ствола и оборудовании таких скважин фонтанными трубами.

В связи с высокой стоимостью резки бокового ствола и скважин, стимулированных ГРП (гидроразрыв пласта), повышается значение этапа проектирования (и моделирования) разработки данного месторождений. Именно поэтому разработка аналитических методов расчета остается одной из актуальнейших задач нефтегазовых компаний

Многозабойная скважина имеет инновационную конструкцию, состоящую из 15 боковых стволов, каждый из которых делится еще на два. В отличие от многозабойных скважин, пробуренных по технологии «Fishbone», конструкция новой скважины намного сложнее. Специалисты «Таас-Юрях Нефтегазодобыча» назвали ее «березовый лист».

Скважина № 2087 имеет самую большую протяженность проходки по коллектору в России. Общая длина скважины 12 792 м, а проходка по коллектору – 10 310 метров. Таким образом, предприятие превысило собственный рекорд более чем на 4 000 м.

Новая конструкция скважины обеспечит эффективную разработку нефтяного пласта, который имеет газовую шапку. Стартовый дебит скважины составил 401,5 тонн нефти в сутки.

Реализация уникального проекта стала возможной благодаря эффективному сотрудничеству проектной команды НК «Роснефть» – специалистов ООО «Таас-Юрях Нефтегазодобыча», Иркутского филиала РН-Бурение, корпоративных институтов ООО «ТННЦ» и АО «ИГиРГИ».

Скважина «березовый лист» стала первой в мире 15-ствольная многозабойная горизонтальной скважиной Проект Роснефти по строительству скважины «березовый лист» занял первое место на Всероссийском конкурсе «Новая идея-2020». Об этом Роснефть сообщила 5 апреля 2021 г. Проект «Березовый лист» реализован дочками Роснефти: Таас-Юрях Нефтегазодобыча, Тюменский нефтяной научный центр (ННЦ). Скважина «березовый лист» названа так за сходство с листом дерева; проект реализован на Среднеботуобинском нефтегазоконденсатном месторождении (НГКМ) в Якутии в начале 2020 г.

В характеристики скважины входит:

- общая длина – 12,792 тыс. м; проходка по коллектору – 10,31 тыс. м – самая большая в России; дебит скважины – более 400 т/сутки нефти при ограничении депрессии на пласт менее пяти атмосфер, что является абсолютным рекордом;
- конструкция скважины (в отличие от многозабойных скважин, пробуренных по технологии Fishbone): 7 основных боковых стволов, каждый из которых делится еще на 2.

Данное уникальное техническое решение повысило рентабельность освоения месторождения.

Продуктивность «Березового листа» в 10 раз выше обычной горизонтальной скважины, экономический эффект для компании оценивается в дополнительные 1,583 млрд руб. В перспективе технология будет совершенствоваться за счет усложнения класса горизонтально-разветвленных скважин. Проектной документацией, получившей положительные заключения Дальневосточного филиала Главгосэкспертизы России, предусмотрены работы по обустройству Среднеботуобинского месторождения в пределах Центрального блока, разработку которого ведет дочернее предприятие «Роснефти» ООО «Таас-Юрях Нефтегазодобыча». Эксперты одобрили проекты этапов строительства пяти кустов скважин, а также одного куста скважин, проект которого был представлен на экспертизу повторно. На обустраиваемых участках месторождения разместят производственные здания и технологическое оборудование, включая блоки контроля и управления, а также объекты энергоснабжения и иные сооружения для обеспечения процессов нефтегазодобычи. Кроме того, на площадках кустов скважин построят нефтегазосборные трубопроводы для перекачки углеводородного сырья. Технологии не стоят на месте, раньше, чтобы освоить залежь, требовалось несколько кустовых площадок с наклонно-направленными скважинами, а сегодня такую залежь можно полноценно освоить путем строительства всего одной кустовой площадки, благодаря развитию технологии строительства многоствольных

скважин, увеличению горизонтальных участков скважин. В статье я проанализировала высокотехнологичный метод добычи нефти с использованием уплотняющей сетки при бурении новой скважины в сложной кустовой системе, при этом были рассмотрены также методы увеличения нефтеотдачи при помощи разных технологий.

#### Список литературы

1. Сургучев, М. Л. Вторичные и третичные методы увеличения нефтеотдачи / М. Л. Сургучев. – М. : Недра, 1985. – 308 с.
2. Климов, А. А. Методы повышения нефтеотдачи пластов / А. А. Климов. – М., 2009. – 34 с.

УДК 69.059.4

## ВЛИЯНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАРКАСОВ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

*В. З. Рустамова, В. Ю. Алпатов*

*Самарский государственный технический университет  
(г. Самара, Россия)*

Приведен обзор требований к обеспечению условий пожарной защиты высотных зданий для предотвращения распространения огня. Изучен вопрос общего влияния обеспечения требований пожарной безопасности для высотных зданий на технико-экономические показатели их каркасов. Приведен сравнительный анализ по обеспечению пассивной безопасности высотного здания для двух вариантов исполнения каркаса – стальной и железобетонный. Сделаны выводы о существенной зависимости реализации мероприятий по обеспечению требований пожарной высотного здания от материала его несущего каркаса.

**Ключевые слова:** *высотные здания, показатели, безопасность.*

The article provides an overview of the requirements for providing fire protection conditions for high-rise buildings to prevent the spread of fire. The question of the general impact of ensuring fire safety requirements for high-rise buildings on the technical and economic indicators of their frames has been studied. A comparative analysis of passive safety of a high-rise building for two versions of the frame – steel and reinforced concrete is given. Conclusions are drawn about the significant dependence of the implementation of measures to ensure the fire requirements of a high-rise building on the material of its supporting frame.

**Keywords:** *high-rise buildings, indicators, security.*

Целью исследования является установить влияние обеспечения пожарной безопасности на технико-экономические показатели каркасных высотных зданий.

Один из главных критериев с при строительстве высотных зданий – это выполнение требований пожарной безопасности зданий и сооружений. Нужно учесть, что все здания и сооружения представляют собой объекты, которые имеют разные степени пожарной безопасности. Из этого следует, что здания, а тем более высотные здания, содержащие совокупность условий, способствующих возникновению пожаров, и поэтому нужно обеспечить безопасность как при возникновении пожара, так и исключение их возникновения [1].

Пожарная безопасность должна обеспечиваться на всех этапах существования объекта: строительстве, эксплуатации, реконструкции, ремонте или аварийной ситуации следующими мерами: объемно-планировочными, конструктивными, инженерно-системными и организационно-техническими решениями.

Для полного понимания и оценки влияния требований пожарной безопасности на технико-экономические показатели каркасов высотных зданий нужно разобраться с понятиями «высотное здание» и «система противопожарной защиты», а также уточнить какие существуют способы защиты зданий от пожара.

Высотное здание – здание, имеющее высоту, более 75 м определяемую в соответствии с СП 1.13130 [2].

Высотное строительство является неотъемлемой частью любого мегаполиса. Преимуществами возведения высоток являются эффективное и экономное использование дорогостоящей городской территории. Мировой опыт доказал экономическую целесообразность использования ценной городской территории. При этом, анализируя мировой опыт строительства и эксплуатации высотных сооружений, можно прийти к выводу, что пожары на подобных объектах встречаются довольно часто. Каркасы высотных зданий выполняются стальными, железобетонными или смешанными.

Стальные каркасы хороши практически во всем, но имеют главный недостаток – малый предел огнестойкости незащищенной металлической конструкции. Стальные каркасы предпочтительней любых других по таким критериям как: вес несущих конструкций, малый размер несущих конструкций, высокая надежность, быстрота возведения, надежность узловых соединений, удобство работы с материалом и прочее. К недостаткам стальных каркасов относятся малая огнестойкость и низкая коррозионная стойкость.

Железобетонные каркасы уступают стальным в весе, прочностных свойствах и объемах составляющих их элементов. В тоже время железобетонные каркасы показывают значительно лучшие характеристик там, где у стальных каркасов наблюдается слабина. Железобетонные каркасы обладают значительно лучшими показателями по коррозионной устойчивости, огнестойкости и являются более жесткими по сравнению со стальными.

Смешанные каркасы совмещают в себе лучшие свойства стальных и железобетонных каркасов. Одним из интересных таких совмещений является использования в каркасе высотного здания стального каркаса и железобетонного ядра жесткости.

Приведем ниже основные факторы, которые влияют на пожарную безопасность высотных зданий:

- быстрое развитие пожара;
- трудности с подачей средств для тушения;
- трудности с эвакуацией людей;
- наличие значительных ветровых нагрузок, затрудняющих процессы тушения

пожара и эвакуации людей.

Для того, чтобы избежать тяжелых последствий пожара высотные здания обеспечиваются системой противопожарной защиты, которая влияет и на принятые конструктивно-планировочные решения и на применение средств противопожарной защиты. [3]

Система противопожарной защиты – комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на защиту людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий воздействия опасных факторов пожара на объект защиты (продукцию) [2].

Система противопожарной защиты может включать в себя элементы пассивной и активной защиты. К пассивным элементам защиты предъявляются требования, сформулированные в строительных нормах РФ. Обеспечение этих требований еще на стадии проектирования объекта позволяет снизить риски возникновения пожара и снизить степень проявления последствий его возникновения.

К элементам пассивной защиты следует отнести:

- установление требований по пределу огнестойкости строительных конструкций. Для высотных зданий пределы огнестойкости устанавливаются повышенными;
- установление требований по ограничению использования горючих материалов в конструкциях высотных зданий, категорирование материалов по их способности к горению;
- деление здания противопожарными стенами (брандмауэр) и перекрытиями на пожарные отсеки;

- установление требований к ширине коридоров, лестничных маршей и площадок; высоте помещений, расположенных на путях эвакуации; отсутствию или ограничению высоты препятствий на полу путей эвакуации; установления минимально необходимого количества лестниц и выходов; установление требований к конструкциям противопожарных дверей и прочее;

- устройство незадымляемых лестничных клеток и лифтов;
- устройство внутри зданий или на их покрытиях пожаробезопасных зон.

К элементам активной защиты следует отнести:

- применение современных адресно-аналоговых систем автоматической пожарной сигнализации;

- автоматическое водяное пожаротушение и внутренний противопожарный водопровод;
- применение систем противодымной защиты;

- применение систем оповещения при пожаре и управления эвакуацией людей;

Взаимосвязь параметров, обеспечивающих пожарную безопасность архитектурного объекта в целом, представлена на рисунке.

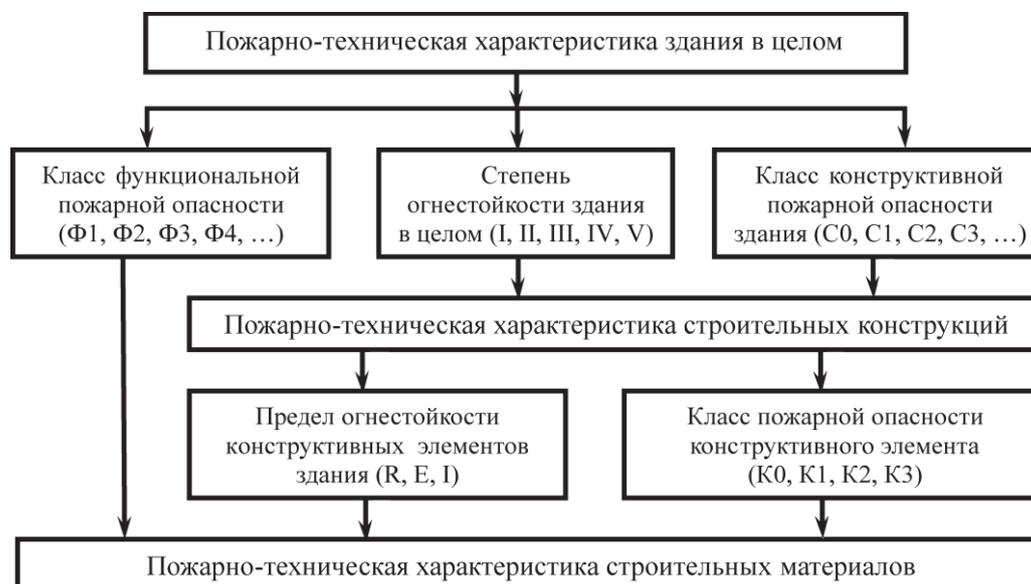


Рис. Схема соотношения параметров, обеспечивающих пожарную безопасность зданий

Технико-экономические показатели (ТЭП) в строительстве – советское изобретение. С помощью него можно обосновать принятые материалы и ресурсы. В проектной документации отображают огромное количество различных показателей для выявления целесообразности возводимого здания. Главным для застройщика критерием остается продаваемая жилая и нежилая площадь в метрах квадратных, поэтому в ТЭП включены: площадь жилого здания; площадь этажа; площадь подполья; площадь эксплуатируемой кровли (террасы); площадь комнат, помещений; площадь застройки здания; площадь квартир; общая площадь квартир; общая площадь жилого помещения; жилая площадь квартиры; площадь квартиры (квартир); общая площадь квартиры и т. д. [4]

Рассмотрим сравнение ТЭП двух подобных высотных зданий, выполненных из разных материалов. Если допустить равенство большинства характеристик двух высотных зданий с разными каркасами (стальной и железобетонный), допустить равенство в обеспечении обоих задний системами активной пожарной безопасности, то можно проанализировать влияние параметров пассивной безопасности на ТЭП зданий. Анализ будем производить по качественным критериям без количественной их оценки (табл.).

**Анализ особенностей обеспечения пассивной защиты от пожара зданий  
с различными каркасами**

Наименование элемента пассивной защиты здания от пожара	Особенности обеспечения элемента пассивной защиты здания от пожара	
	Железобетонный каркас	Стальной каркас
Предел огнестойкости строительных конструкций	Обеспечивается самой конструкцией	Обеспечивается дополнительными мероприятиями (конструктивная огнезащита стальных конструкций п.9.4 [4])
Ограничение использования горючих материалов	Использование не допускается	Использование не допускается
Деление здания противопожарными преградами	Выполняется в соответствии с принятым классом функциональной пожарной опасности	
	как правило, требуется меньше преград чем для стального каркаса	как правило, требуется, больше преград чем для железобетонного каркаса
Ширина коридоров, лестничных маршей и площадок; высота помещений и прочее	Требования не зависят от каркаса здания	
Устройство незадымляемых лестничных клеток и лифтов	Требования не зависят от каркаса здания	
Устройство пожаробезопасных зон (внутри зданий или на их покрытиях)	Требования не зависят от каркаса здания	

На основании сведений, приведенных в таблице, заключаем, что железобетонный каркас не требует выполнения дополнительных работ и соответственно не нуждается в дополнительных затратах на обеспечение пожарной безопасности здания. По критерию пожарной безопасности железобетонный каркас является самодостаточным, в отличие от стального каркаса. Стальной каркас требует вложения дополнительных затрат на конструктивную защиту каркаса и «частую» установку противопожарных преград.

*Выводы*

1. Рассматривая варианты возведения высотного здания с применением железобетонного и стального каркасов, при прочих равных условиях, затраты на пассивную пожарную безопасность оказываются ниже у железобетонного варианта.

2. Влияние обеспечения требований пожарной безопасности на ТЭП каркасных высотных зданий сильно зависит от материала несущего каркаса здания.

**Список литературы**

1. Ройтман, М. В. Инженерные решения по оценке огнестойкости проектируемых и реконструируемых зданий / М. В. Ройтман. – М., 2004.
2. СП 1.13130. Здания и комплексы высотные. Требования пожарной безопасности, 2020.
3. Ройтман, М. В. Пожарная безопасность зданий повышенной этажности / М. В. Ройтман, В. Г. Щерба // Жилищное строительство. – 2006. – № 5.
4. Собурь, С. В. Пожарная безопасность общественных и жилых зданий : справочник / С. В. Собурь ; под ред. проф. Е. А. Мешалкина. – М., 2003.
5. СП 267.1325800.2016. Здания и комплексы высотные. Т Правила проектирования, 20216.

## РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ИНДУСТРИАЛЬНОЙ БАЗЫ НА ЛУНЕ

**Р. И. Шаяхмедов**

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Строительство на Луне индустриальной базы по обеспечению освоения Солнечной системы топливом и строительными материалами в современных условиях будет стоить более четырех триллионов долл. Для сопоставления: на все космические программы в год все страны Земли тратят около 30–40 млрд долл. То есть индустриальное использование Луны для освоения космоса – дело очень далекого будущего.

Попробуем приблизить это будущее используя приемы инновационного консалтинга.

**Ключевые слова:** *инновационный консалтинг, индустриальная лунная база, радиоуправляемый аппарат, искусственный интеллект, радиоуправляемый комплекс, прием «обратной связи», прием «использование элементов внешней среды», прием «соединение», прием «копирование», прием «уменьшение размера», прием «самообслуживания».*

The construction of an industrial base on the moon to ensure the development of the solar system with fuel and building materials in modern conditions will cost more than four trillion dollars. To compare: for all space programs per year, all countries of the Earth spend about 30–40 billion dollars. That is, the industrial use of the moon for space exploration is a matter of a very distant future.

Let's try to bring this future closer using the techniques of innovative consulting.

**Keywords:** *innovative consulting, industrial lunar base, radio-controlled apparatus, artificial intelligence, radio-controlled complex, reception of “feedback”, reception of “use of elements of external environment”, reception of “connection”, reception of “copying”, reception of “size reduction”, reception of “self-service”.*

При освоении Солнечной системы Луна сыграет ведущую роль:

- т. к. с ее поверхности происходит более легкий старт (тяготение в шесть раз меньше земного и полностью отсутствует атмосфера);

- как поставщик топлива для космических кораблей [1];

- как бесконечный источник строительных материалов для них [1].

Однако для этого на нашем естественном спутнике придется построить целый комплекс подземных предприятий, состоящих из:

- предприятия по переработке реголита в металлическую проволоку (топливо и строительный материал для космических кораблей);

- электромагнитной пусковой установки для доставки топлива и строительных материалов (катушки с металлической проволокой) на окололунную и околоземную орбиту [1];

- предприятия по получению из реголита кристаллического кремния для полей солнечных батарей, обеспечивающих комплекс электрической энергией;

- техники, обеспечивающей подземное строительство;

- техники жизнеобеспечения большого коллектива строителей и эксплуатационников;

- техники по ремонту всей доставляемой техники и изготовлению запасных частей из местных материалов.

Кроме того, потребуется большое количество техники, работающей на лунной поверхности (по добыче и первичной обработке реголита и по размещению и обслуживанию полей солнечных батарей).

Все это потребует доставку на поверхность Луны примерно 100 тыс. т грузов. При средней современной стоимости доставки в 40 тыс. долл. за кг [2], общая стоимость такой индустриальной лунной базы составит 4 трлн долл. США. Для сопоставления: на все космические программы в год все страны Земли тратят около 30–40 млрд долл. [3].

Расходы на космические исследования по странам мира в 2016 г.

Наименование страны	Расходы, в долл. США
США	17
КНР	4,9
РФ	3,2
Япония	3,04
Франция	2,7
Германия	1,9
Индия	1,09
Италия	0,9
Прочие	2,0

На 4 трлн долл. можно осваивать космическое пространство с Земли еще около ста лет. Т. е. индустриальное использование Луны для освоения космоса – дело очень далекого будущего. Тем не менее существует наука для разрешения трудноразрешимых проблем – инновационный консалтинг (далее ИК). Попробуем, используя ее приемы [4–5], это будущее приблизить.

Первый прием ИК – прием «обратной связи». Позволяет удалить из неблагоприятной среды человека с его потребностями (кислород, вода, пища). Вместо него на поверхности луны и под ней работают (рис. 1) радиоуправляемые с Земли аппараты (далее АРУЗ). Эти механизмы могут обладать памятью и зачатками электронного интеллекта, которое сведет роль земного оператора только к контролю и вмешательству (рис. 2) в случае нестандартных ситуаций (прямое управление).



Рис. 1. Радиоуправляемый аппарат

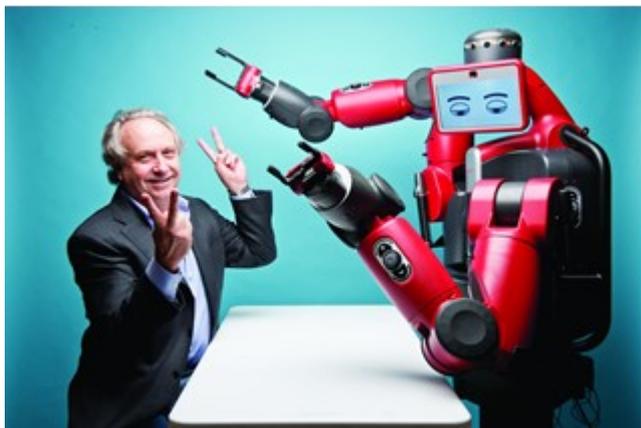


Рис. 2. Аппарат с искусственным интеллектом в режиме прямого управления

Общее количество доставляемых на Луну грузов при этом может быть сокращено вдвое. Но все равно его остается еще слишком много.

Второй прием ИК, который мы используем, – прием «использование элементов внешней среды». Конструкция самих АРУЗ делается такой, что может быть полностью изготовлена из получаемых на Луне материалов (за исключением некоторых микрокомпонентов). Выигрыш здесь получается сомнительный, поскольку экономия веса от применения местных материалов с лихвой покрывается необходимостью доставки техники по изготовлению самих АРУЗ (далее ИАРУЗ). И тут на помощь приходят приемы «соединение», «самообслуживание» «уменьшение размера», «копирование» и «матрешка».

На первой стадии на Земле создается радиоуправляемый комплекс (РК), который может одновременно изготавливать АРУЗ и ИАРУЗ из аналога лунного грунта (прием «соединение»). На нем изготавливается его уменьшенная копия в масштабе 2:1. При этом изготавливаемая копия обладает способностью воспроизвести материнский РК (прием «самообслуживания»).

На второй стадии на полученной копии РК создается его копия второго порядка с последующим уменьшением в масштабе 2:1 от исходного размера. На последующих итерациях происходит уменьшение размера РК до предела, при котором начинают проявляться силы Ван-дер-Ваальса или межмолекулярного взаимодействия [6] (они могут приводить к эффекту слипания поверхностей, необычному для макроскопических масштабов. Например, гайка не будет отделяться от болта при откручивании).

Нам достаточно будет остановиться на девятой итерации, когда уменьшение составит 1024 раза от исходного. И вот эту копию РК девятого порядка весом в несколько десятков тонн может за один раз доставить на Луну существующая ракетно-космическая техника.

Далее все происходит в порядке обратном, отличном от протекания на Земле. Используя местные материалы и редкую доставку с Земли не встречающихся в реголите элементов, копия РК девятого порядка строит копию РК восьмого порядка с увеличением 1:2. Копия восьмого порядка строит копию седьмого порядка с тем же увеличением. На девятой итерации получаем РК необходимого размера (рис. 3), который начинает изготавливать АРУЗ необходимого размера. При этом материалы, полученные и затраченные в предыдущих итерациях, могут быть использованы в последующих.



Рис. 3. Радиоуправляемый самовоспроизводящийся лунный комплекс

Технология обратного (с увеличением) копирования также в мелочах отрабатывается на Земле (прием «матрешка» и «наоборот»).

Основные затраты средств и времени при такой схеме развертывания индустриальной лунной базы приходятся на земное копирование РК (прямое и обратное). Они могут быть полностью отнесены на вполне земные программы:

- развитие искусственного интеллекта;
- развитие микроэлектроники;
- получение новых материалов;
- развитие средств связи.

Лунное копирование по уже отработанным технологиям обойдется гораздо дешевле. Если на программу земного копирования придется затратить около 20 лет (включая НИР НИОКР, прямое и обратное копирование), то обратное копирование на Луне займет не более 5 лет.

Вся программа займет около 25 лет. Промежуточные ее результаты могут быть следующие:

- использование АРУЗ 5–9 порядка на космических аппаратах на околоземной и окололунной орбитах в качестве ремонтных бригад;

- использование АРУЗ для обслуживания лунных обитаемых научных баз (рис. 4);
- «выращивание» в земных пустынях на местном материале РК минусовых порядков (т. е. с увеличением до циклопических масштабов);
- использование в качестве операторов наземных АРУЗ и РК (рис. 5) миллионов безработных высвободившегося вследствие мирового экономического кризиса (домашние операторы).

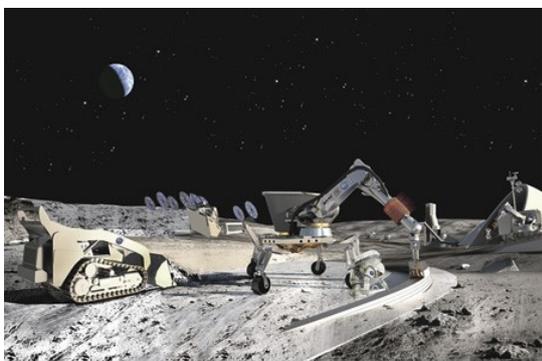


Рис. 4. АРУЗ, обслуживающие обитаемую научную базу



Рис. 5. Оператор РК и АРУЗ работает в режиме прямого управления

#### Список литературы

1. Шаяхмедов, Р. И. Использование металлической проволоки в строительстве и топливообеспечении космических кораблей и орбитальных станций / Р. И. Шаяхмедов // Перспективы развития строительного комплекса : материалы XII Международной научно-практической конференции. – Астрахань, 2018. – С. 151–156.
2. Выгодно ли добывать ресурсы на Луне? – Режим доступа: [https://aif.ru/society/science/vygodno\\_li\\_dobyvat\\_resursy\\_na\\_lune](https://aif.ru/society/science/vygodno_li_dobyvat_resursy_na_lune), свободный. – Яз. рус. – Заглавие с экрана.
3. Шаяхмедов, Р. И. Приемы инновационного консалтинга и метод решения противоречий при создании объектов интеллектуальной собственности / Р. И. Шаяхмедов // Инновационное развитие регионов: потенциал науки и современного образования : материалы II ННПК. – Астрахань, 2019. – С. 343–347.
4. Шаяхмедов, Р. И. Сказка о репке. Комбинаторный тренинг для будущих экспертов, патентоведов и изобретателей / Р. И. Шаяхмедов // Перспективы развития научно-технического сотрудничества стран-участниц ЕвразЭС : материалы X Международной научно-практической конференции. – Астрахань, 2016. – С. 203–212.
5. Фейнман, Р. Там, внизу, полно места! / Р. Фейнман. – Режим доступа: <https://www.metodolog.ru/node/862>, свободный. – Яз. рус. – Заглавие с экрана.
6. Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/id/5d6f33e3a06eaf00ae7436c8/osvoenie-kosmosa-skolkost-rany-tratiat-na-oborudovanie-i-programmy-5df54913bd639600b47a297d>, свободный. – Яз. рус. – Заглавие с экрана.

## ПОДСЕКЦИЯ № 6 АРХИТЕКТУРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 72.009

### УЧАСТИЕ НАСЕЛЕНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ КОМФОРТНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

*П. С. Болтенко, Д. Е. Соколов*

*Астраханский государственный технический университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Выявлены и рассмотрены управленческие механизмы, направленные на решение реальных нужд населения для повышения качества и уровня комфорта проживания в городской среде.

**Ключевые слова:** *комфортная городская среда, благоустройство, частичное обрушение, архитектура и дизайн.*

The article identifies and considers management mechanisms aimed at solving the real needs of the population to improve the quality and comfort level of living in an urban environment.

**Keywords:** *comfortable urban environment, landscaping, partial collapse, architecture and design.*

Формирование комфортной городской среды (КГС) направлено на благоустройство общественных пространств и на повышение комфортности для местных жителей и гостей города.

Таким образом, целесообразность вовлечения граждан в некоторые процессы по участию в благоустройстве не вызывает сомнений. По мнению авторов настоящего исследования, для достижения значимых результатов доля активного населения, участвующего в формировании комфортной городской среды, должна составлять не менее 25 %.

В первую очередь участие населения в формировании КГС должно проявляться в получении обратной связи от местных жителей. При проведении массового опроса или голосования можно определить ряд мест, которые в первую очередь нуждаются в благоустройстве. Кроме того, горожане могут указать отдельные элементы благоустройства для повышения комфортности проживания, в частности, создание безопасных детских площадок с учетом функционального зонирования для детей различных возрастных категорий и ограничения движения автотранспорта вблизи детских игровых комплексов.

На сегодняшний день такая практика достаточно популярна в крупных городах РФ и за рубежом, т. к. направлена на усиление вовлеченности граждан к участию в формировании КГС. Сбор предложений от граждан в рамках голосования по выбору общественных территорий, рекомендуемых к благоустройству, поможет сделать их проживание в родном городе комфортным и безопасным. Зачастую роль местных жителей сводится к простому выбору общественного пространства, которое муниципалитет будет благоустраивать в первую очередь. При этом очевидно, что в лидеры выходит территория с большей плотностью населения, или, что более вероятно, с большей численностью активного населения (людей среднего возраста), участвующего в электронном голосовании.

Личные предложения по благоустройству общественных городских пространств местные жители могут оставлять в пунктах приема, определенных властями, отправлять по электронной почте или путем заполнения электронных форм на специализированных интернет-ресурсах, а также посредством социальных сетей. Анализ предложений должны осуществлять специальные комиссии в муниципалитетах, после чего перечень объектов и общественных пространств с большим числом голосов публикуется в средствах массовой информации. Затем власти городов и районов размещают информацию о планах по благоустройству территорий в открытом доступе (СМИ, интернет-ресурсы), где граждане знакомятся с результатами и оставляют дополнительные комментарии с предложениями. В завершение необходима публикация итоговой версии проекта благоустройства объекта с пояснениями о том, какие изменения по итогам общественных обсуждений были внесены в проект, и каким образом учтено мнение граждан.

Таким образом, массовое привлечение жителей к выбору направлений благоустройства территорий муниципальных образований в совокупности с их непосредственным участием в такой деятельности станет важнейшим элементом создания условий для системного повышения качества и комфорта городской среды.

При реализации проектов по благоустройству городских пространств общего пользования необходимо обеспечить информирование граждан и организаций о планирующихся изменениях и возможности участия в этом процессе. Это можно сделать несколькими способами:

- путем создания единого интернет-портала для сбора информации, обеспечения онлайн-участия и своевременного информирования о стадийности проекта, с обязательной публикацией отчетов (в том числе фото- и видео) по итогам проведения общественных обсуждений;
- при помощи размещения афиш и объявлений на информационных досках, стендах, расположенных рядом с проектируемым объектом, а также баннеров на объекте [1];
- информированием посредством школьных и университетских проектов (конкурсы рисунков, сочинений, макетов, презентаций);
- с использованием социальных сетей;

- при помощи интерактивных стендов для сбора информации в виде коротких анкет и т. д.

Все вышеприведенные формы участия граждан и организаций направлены на наиболее полное вовлечение всех заинтересованных сторон, на выявление их истинных интересов и ценностей, на достижение согласия по целям и планам реализации проектов по благоустройству городских пространств и отдельных элементов КГС.

Для эффективной реализации участия граждан и юридических лиц в принятии решений о реализации проектов благоустройства территорий общего пользования выделим следующие направления:

- определение основных видов активностей, функциональных зон и их взаимного расположения на выбранной территории общего пользования;
- организация широкого общественного участия в выборе муниципальной территории общего пользования в числе приоритетных для благоустройства;
- обсуждение и выбор типа оборудования, некапитальных объектов, малых архитектурных форм, включая определение их функционального назначения, габаритных размеров, стилового решения, материалов дворовой территории, муниципальной территории общего пользования;
- выбор типов покрытий с учетом функционального зонирования территории;
- выбор типа озеленения с учетом назначения территории и вида почвы;
- определение видов освещения и светового оборудования.

Еще одно перспективное направление участия граждан в формировании КГС – это организация и проведение различных мероприятий, фестивалей и конкурсов.

Важнейшим результатом и положительным эффектом вовлечения жителей в программу благоустройства может стать то, что помимо создания комфорта и удобства расширяются возможности у молодых специалистов творческих профессий.

Молодежь должна занимать активную позицию и в оформлении отдельных фрагментов городских мест. Молодые архитекторы, дизайнеры и художники по роду своей профессиональной деятельности чаще обращают внимание на нестандартные и современные решения проблем благоустройства. Эффективными будут проектные команды из местных жителей и молодых архитекторов. Безусловно, для совместной работы населения и молодых специалистов над развитием городских пространств нужен руководитель-профессионал, который будет курировать и помогать в реализации подобных проектов, в том числе в получении необходимых согласований и привлечении финансирования.

Одним из способов погрузить молодых специалистов в реальный процесс проектирования является личное участие в конкурсах по проектированию конкретных территорий с реальными объектами. Творческие соревнования дают возможность молодым дизайнерам, урбанистам, архитекторам и художникам принять активное участие в планировании и создании проектов по благоустройству городской среды, наработать опыт, а также привнести свежие и нестандартные идеи в устоявшиеся концепции благоустройства.

Так, например, в Приморском крае власти создают площадки для продвижения идей молодых профессионалов: первая, «Архпасифик», предоставляет гранты для реализации идей молодежи, а вторая, «Приморье – молодым», служит для презентации этих идей и обмена мнениями.

Перспективным направлением является и создание молодежных проектных офисов, в которые входят архитекторы, дизайнеры, урбанисты, социология и другие молодые специалисты.

Интерес представляет и международный обмен опытом. Так, существует мировая сеть «Городов-побратимов», задача которой – объединить молодежь со всего мира для разработки и реализации интересных инициатив и проектов, которые можно транслировать в различных городах по всему миру [2].

Благодаря проведению конкурсов появится множество авторских проектов по благоустройству и формированию парков, пешеходных улиц и придомовых территорий, а также ряд комплексных идей для отдельных элементов благоустройства, способных преобразить населенные пункты с использованием дизайн-концепций ландшафтного дизайна, МАФ и арт-объектов.

В числе предлагаемых к проектированию в рамках конкурсных программ можно выделить следующие:

- благоустройство пешеходных улиц и парков;
- освещение улиц и парков;
- благоустройство набережной;
- благоустройство мест для купания;
- многофункциональные общественные спортивные объекты (детские спортивно-игровые площадки);
- реконструкция пешеходных зон (тротуаров) с обустройством зон отдыха на конкретной улице;
- благоустройство пустырей (заброшенных городских участков).

В качестве стимула к участию молодых специалистов в таких конкурсах следует ввести механизм грантовой поддержки с привлечением средств муниципалитетов, а также частных лиц и хозяйствующих субъектов города (области).

Безусловно, участие активной молодежи в формировании комфортной городской среды благоприятно сказывается на общественных пространствах. Однако нельзя не принимать во внимание и факт деструктивного поведения молодых людей, проявляющийся в стремлении к разрушению, порче или уничтожению объектов общественного пользования.

В настоящее время городская среда переполнена примерами вандализма, нецензурными рисунками и надписями, поломанными объектами городской инфраструктуры (остановками, ларьками, скамейками), портящими и уничтожающими культурный внешний вид городов. Данная проблема характерна не только для Астраханской области. В результате подобных действий уничтожается городская архитектурная, культурная и эстетическая среда. Безрезультатно тратятся огромные средства на ремонт испорченных объектов. Уничтожение и порча зданий, сооружений и отдельных архитектурных форм, внешнего облика общественного пространства в целом негативно влияет на общий моральный, духовный, социальный, туристический и эстетический вид города.

Безусловно, проблема вандализма не является уникально российской – она носит международный характер, и причины деструктивного поведения кроются не только в социальной напряженности и расслоении общества внутри отдельных стран, городов или кварталов. Стремление к разрушению проявляется чаще всего у мальчиков-подростков как следствие гормональной перестройки и незрелости нервной системы. Кроме того, причинами деструктивного поведения являются: социальная среда (неблагополучные семьи, негативный пример родителей, друзей, обесценивающих чужой труд); отсутствие приспособленных для подростков общественных пространств (в рамках городских программ в основном благоустраиваются площадки для детей дошкольного и младшего школьного возраста); отсутствие ответственности за порчу общественного имущества.

Очевидно, что проблема вандализма не решается ремонтом испорченных объектов или установкой малых архитектурных форм (МАФов) с повышенными прочностными характеристиками. Необходимо действовать в двух направлениях:

1. Устранение самой причины вандализма путем повышения внимания к инициативам молодежи, патриотического воспитания и авторитетного влияния, организации на регулярной основе социальных мероприятий – тематических фестивалей арт-культур, граффити, создания инсталляций для творческой самореализации, воплощения идей и самовыражения; иными словами, необходимо трансформировать энергию разрушения в энергию созидания.

2. Создание эффективной системы контроля правонарушений с использованием цифровых технологий «умный город», позволяющей выявить нарушителей и применить к ним (или их законным представителям) штрафные санкции за порчу общественного имущества.

Проведение творческих городских фестивалей приведет к снижению числа случаев вандализма, в том числе порчи городского имущества беспорядочными рисунками, поломки транспортных остановок, детских площадок и т. д. Подобные мероприятия будут способствовать созданию новых произведений искусства, повышению современной культуры, сохранению городской среды и укреплению нравственных качеств молодежи, бережное отношение которой к городу скажется общим благоприятным фоном и выходом на новый уровень социально-культурного развития.

Основными этапами в реализации данного направления должны стать:

1. Изготовление раздаточных материалов (стикеров, информационных плакатов).
2. Распространение информационных и агитационных материалов об административной ответственности за акты вандализма и умышленную порчу общегородского имущества.
3. Проведение культурно-творческих мероприятий, конкурсов граффити, изготовление объемных арт-объектов, направленных на реализацию проекта;
4. Мотивация бывших вандалов и творческих людей к сохранению и бережному отношению к городской среде и культурному развитию города.

Видеонаблюдение является важнейшим элементом системы защиты городского пространства от вандализма. Системы видеонаблюдения уже достигли такого уровня, что их можно масштабировать в рамках проектов «Умный город» на уровень крупных территорий [3]. Функционал данных систем способен обеспечить контроль безопасности основных урбанистических пространств: улиц, площадей, парков и скверов, стоянок и тротуаров, придомовых территорий, а также мест массового скопления людей: вокзалов, аэропортов, метрополитена, стадионов, концертных залов, торговых центров.

Помимо функции предотвращения правонарушений, система видеонаблюдения уровня «Умный город» позволяет отслеживать транспортные потоки, изучать их интенсивность в разное время и в определенных районах, вносить необходимые коррективы в организацию безопасного дорожного движения. Установка в местах с повышенной проходимостью камер с функцией автоматического выписывания штрафов за порчу объектов благоустройства позволит сохранить городскую среду в надлежащем виде долгое время.

На основе результатов исследования, проведенного в настоящем разделе, можно сделать вывод, что участие населения в формировании комфортной городской среды должно сводиться к пяти основным элементам:

- оценка степени комфортности проживания;
- внесение предложений по благоустройству отдельных территорий;
- участие в процессе контроля качества реализации проектов благоустройства;
- личное посильное участие в благоустройстве городской среды (культурно-творческие мероприятия, конкурсы граффити, изготовление объемных арт-объектов);
- бережное отношение к общественным пространствам.

Комплекс указанных мер, наряду с повышением самосознания и патриотизма, позволит существенно сократить число случаев вандализма, направит управленческие механизмы на решение реальных нужд населения и в целом повысит качество и уровень комфорта среды проживания как в городских, так и сельских поселениях.

#### Список литературы

1. Дожимаева, К. Р. Виды и формы обеспечения участия жителей в подготовке планов благоустройства / К. Р. Дожимаева // E-Scio. – 2019. – № 5 (32). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vidy-i-formy-obespecheniya-uchastiya-zhiteley-v-podgotovke-planov-blagoustroystva>, свободный. – Яз. рус. – Заглавие с экрана.
2. Росконгресс. Пространство доверия. – Режим доступа: <https://roscongress.org/sessions/eef-2019-rol-molodezhi-v-sozdanii-i-razvitii-komfortnoy-gorodskoy-sredy/discussion/>, свободный. – Яз. рус. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 07.12.2021).
3. Умный город (Smart City) Torus. – Режим доступа: <https://tdtorus.ru/branchsolutions/4>, свободный. – Яз. рус. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 06.12.2021).

## ЦВЕТ В АРХИТЕКТУРНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ ГОРОДА АСТРАХАНИ

*Е. В. Пьянова, С. А. Раздвогина*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Композиция, масштаб, пропорции, фактура материалов, цвет и др. являются выразительными средствами в архитектуре. Цвет же находится в активной взаимосвязи со всеми остальными видами выразительных средств.

**Ключевые слова:** архитектура, цвет, архитектурное проектирование, строительство, здание, проект, композиция.

Composition, scale, proportions, texture of materials, color, etc. they are expressive means in architecture. Color is in an active relationship with all other types of expressive means.

**Keywords:** architecture, color, architectural design, construction, building, project, composition.

Одним из основных выразительных средств композиции при проектировании какого-либо здания или сооружения является цвет. Свет и цвет неразрывно связаны между собой. Наше зрение обладает невероятным свойством видеть весь мир в цвете. Но он может вызывать у нас не только положительные, но и отрицательные чувства.

Цвет выполняет значимую роль, т. к. это один из ключей в организации художественного и архитектурного образа, который определяет наше понимание и общее впечатление от проекта.

Архитектор не может точно угадать, какие именно эмоции вызовет его работа у населения. Люди могут достаточно быстро одобрить и принять необычные формы объекта, его яркие оттенки. Либо же все сооружение может восприняться враждебно. Бывает и третий исход: реализованный проект не вызывает никаких чувств, что совсем не значит, что со зданием что-то не так - вполне вероятно, что его форма и цвет имеют место быть.

Цвет сооружений имеет несколько первостепенных свойств:

Во-первых, цвет выделяет. При его использовании можно сделать акцент на проектируемый объект. Выделить его на фоне других сооружений, не прибегая к применению в проектировании более сложных форм.

Примером данного свойства является микрорайон Радужный, находящийся в Советском районе по адресу ул. Космонавтов, 18 (рис. 1).



*Рис. 1. Микрорайон Радужный*

А также ЖК «Времена года» в Ленинском районе на улице Балашовская, 13, 13 к1, 13 к2, 13 к3 (рис. 2).



*Рис. 2. ЖК «Времена года»*

Во-вторых, наоборот, с помощью цвета можно объединить различные здания в одно целое. Никакое другое средство композиции не в состоянии с такой легкостью это выполнить, а единая цветовая гамма прекрасно выполняет эту работу.

Одним из наглядных примеров являются:

1. Жилой комплекс «Сердце Каспия». Он находится в Кировском районе по улице Набережная Приволжского залива (рис. 3).



*Рис. 3. ЖК «Сердце Каспия»*

2. ЖК «Волжская Ривьера» располагается в Кировском районе по улице Генерала Армии Епишева (рис. 4).



*Рис. 4. ЖК «Волжская Ривьера»*

В-третьих, цвет влияет на чувственно-образную характеристику. Улица, образованная массой серых фасадов, многоэтажными постройками, при малой освещенности выглядит блеклой и мрачной. А постройки ярких цветов, светлых оттенков остаются солнечными даже в пасмурные дни.

Дома на улицах Боевой и Савушкина являются наглядным примером этого свойства цвета (рис. 5–6).



*Рис. 5. Дом по улице Боевая*



*Рис. 6. Дом по улице Савушкина*

Значит, чтобы добавить улице, району или же целому городу большей очаровательности и оптимистичности, используются разные цветовые решения, способствующие преодолению монотонности в архитектуре.

#### **Список литературы**

1. Иттен, И. Искусство цвета / И. Иттен. – М. : Дмитрий Аронов, 2013. – 3 с.
2. Кошкин, Д. Ф. Принципы колористической организации объектов дизайна архитектурной среды : дис. ... канд. архитектуры / Д. Ф. Кошкин. – Казань, 2000. – Режим доступа: <http://tekhnosfera.com/printsipy-koloristicheskoy-organiatsii-obektov-dizayna-arhitekturnoy-sredy#ixzz4zvsbFcXU/>, свободный. – Яз. рус. – Заглавие с экрана.
3. Кравченко, И. А. Язык цвета в пространстве / И. А. Кравченко // Вестник ОГУ. – 2001. – № 1. – Режим доступа: [http://vestnik.osu.ru/2001\\_1/23.pdf/](http://vestnik.osu.ru/2001_1/23.pdf/), свободный. – Яз. рус. – Заглавие с экрана.

## АНАЛИЗ СВЕТОВОГО СИЛУЭТА ДВОРЦА БРАКОСОЧЕТАНИЯ ПО УЛИЦЕ КРАСНАЯ НАБЕРЕЖНАЯ Г. АСТРАХАНИ

*Т. К. Курбатова, В. И. Иванова*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Дневной облик города воспринимается как единство архитектурных составляющих, с его характерным наполнением и эмоциональным фоном. Панорама города открыта зрителю с любой обзорной точки, что дает чувство безопасности и комфортную ориентацию на местности. В ночное время суток, окружающая среда зрительно исчезает, стирая границы пространства и форм. Основную информацию о окружающей действительности человек получает при помощи зрения, образы несут в себе не только функциональный характер, но и эмоциональную составляющую.

**Ключевые слова:** *освещение, подсветка зданий, ночная панорама города, световой анализ, виды архитектурного освещения.*

The daytime appearance of the city is perceived as a unity of architectural components, with its characteristic content and emotional background. The panorama of the city is open to the viewer from any viewing point, which gives a sense of security and a comfortable orientation on the terrain. At night, the environment visually disappears, erasing the boundaries of space and forms. A person receives basic information about the surrounding reality with the help of vision, images carry not only a functional character, but also an emotional component.

**Keywords:** *lighting, illumination of buildings, night panorama of the city, light analysis, types of architectural lighting.*

Разнообразные виды архитектурного освещения имеют особое значение в формирование ночного восприятия города. Проектирование световой панорамы города основано на множество концепций, норм и требований, которые предъявляются к освещению. Цель применения подсветки в темное время суток (не считая функциональных) – раскрыть величие и богатство архитектурных объектов, потенциал пространств которых в дневное время казался заурядными.

На сегодняшний день, актуальна проблема городской иллюминации, на примере многих городов видно хаотичное и не систематизированное освещение. Чаще подсветкой зданий занимаются сами владельцы, не принимая во внимания общую структуру освещения улицы. В процессе такой самостоятельной работы облик здания теряет свой архитектурный замысел, нарушается восприятие общего вида ночной панорамы города.

Цель данной статьи – анализ существующей световой архитектуры в панораме ночной Астрахани, выявление несбалансированной структуры освещения, внесение предложений по улучшению облика панорамы города.

Для проведения анализа световой архитектуры была выбрана территория Дворца бракосочетания, расположенная по улице Красная Набережная г. Астрахани. Этот фрагмент города символичен для астраханцев, имеет выигрышное место расположение и является условным завершением Набережной Приволжского затона, 17 (рис. 1).

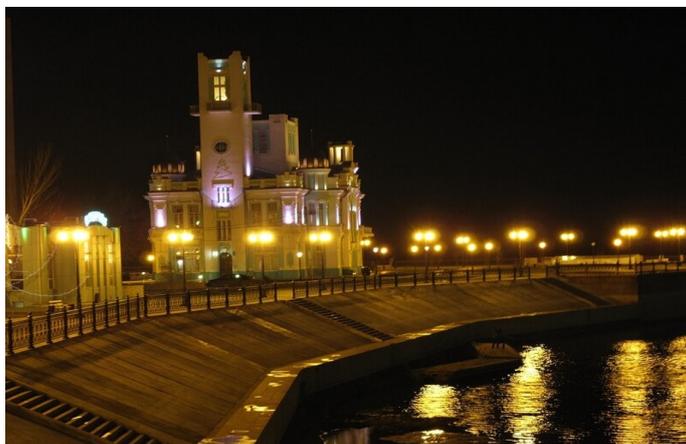


Рис. 1. Дворец бракосочетания по ул. Красная Набережная г. Астрахани

В ходе работы с территорией были выявлены следующие проблемы:

- недостаточное освещение пешеходного направления, зон отдыха;
- световая архитектура здания Дворца бракосочетания не раскрывает богатство пластики фасада;
- отсутствие ландшафтного освещения;
- отсутствие подсветки береговой линии;
- существующее световое оформление не подчеркивает значимость места;
- отсутствие освещения малых архитектурных форм.

На данный момент существуют разные концепции архитектурного освещения. Они разрабатываются как для конкретного здания, так и для всего города в целом. В зависимости от назначения объекта могут использоваться следующие разновидности архитектурного освещения:

• *Общее заливающее.* Осветительные приборы ориентированы на местность, плоскости или трехмерные объекты. Освещение реализуется с помощью прожекторов общего назначения, которые устанавливаются на земле или столбах;

• *Локальное, или локализованное.* Подчеркивает тектонику зданий, а также элементы благоустройства: газоны, подпорные стенки, цветники и пр. Подсветка устанавливается непосредственно на фасаде зданий;

• *Акцентирующее.* Выделяет ключевую деталь объекта, к примеру, элемент. Достигается за счет увеличения освещенности или выделения светом другого цвета на фоне окружения;

• *Контурное.* Направленно на проявление силуэтного рисунка объекта. Осуществляется при помощи линейных светильников, которые выделяют грани и углы здания;

• *Светящийся фасад.* Подобный прием используют на светопропускающих фасадах, чаще стеклянных. Осветительные приборы ставят внутри и направляют их на стекло;

• *Фоновая заливка.* Общий силуэт здания затемняется за счет направления пучка света с заднего плана. Это позволяет подчеркнуть очертания объекта.

Архитектурное освещение осуществляется при помощи следующих световых приборов: грунтовые, точечные, акцентные, линейные, прожектора. При работе с анализом были рассмотрены следующие нормативные требования по архитектурному освещению.

Проектирование архитектурной подсветки происходит в комплексе с разработкой освещения автомобильных дорог общего пользования. В процессе используют следующие нормативные документы: ГОСТ Р 54350; ГОСТ 14254; ГОСТ Р 522398.

Основные требования и нормы наружного архитектурного освещения городских объектов:

• равномерность яркости для заливающей подсветки в пределах освещаемого фасада (UL) составляет 0,3 для фасадов с одноцветной и гладкой поверхностью, 0,2 – с рельефной и многоцветной поверхностью;

• полуцилиндрическая освещенность центральных аллей – не менее 2 лк по оси аллеи;

• коррелированная цветовая температура (КЦТ) для объектов с «холодно-белыми» оттенками поверхностей составляет 4000–6000 К, с «тепло-белыми» цветами – 2200–3500 К;

• полихромные объекты должны освещаться источниками света с общим индексом цветопередачи (Ra) не менее 80;

• для создания архитектурной подсветки можно использовать осветительные приборы со степенью защиты от окружающей среды не ниже IP;

• светильники с мощностью более 150 Вт должны быть оборудованы светоэкранирующими устройствами либо установлены так, чтобы не находиться в поле зрения водителей по направлению их движения. Если такие приборы будут находиться на земле или на уровне, где к ним может прикоснуться человек, их необходимо оснащать декоративными защитными кожухами.

Выявив все конфликты и противоречия ночного освещения Дворца бракосочетания, расположенном по ул. Красная Набережная в г. Астрахани, и изучив нормативную документацию, был предложен проект-решения сбалансированной структуры освещения данного фрагмента города.

#### *Проект решения*

Первый уровень – производится подсветка береговой линии. Располагается по всей длине берега обеих сторон канала, представлена в виде направленных источников света, сверху вниз. Служит для придания наибольшей выразительности береговой линии и подчеркивает границу водораздела канала.

Второй уровень – освещение расположено на нижних террасах набережной. Служит для создания акцентов и подсветки основной прогулочной зоны.

Третий уровень – завершает общую композицию, подчеркивает значимые места на территории.

Четвертый уровень – световая форма фасада здания, составляет единый фронт улицы с учетом оптико-технических данных осветительных систем и психологии зрительного восприятия.

Для усиления эстетики и архитектурной формы дворца использовалось локальное освещение, были решено расставить акценты на окнах, балконах, карнизах. Локальный метод характерен для зданий с облицовкой из керамогранита или панелей, считается экономичным и универсальным. Реализация светодизайна достигается путем использования настенных светильников небольшой яркости, которые крепят на фасаде.



*Рис. 2. Проект решения по освещению Дворца бракосочетания по ул. Красная Набережная г. Астрахани*

Основная концепция освещения:

- колонны освещают прожекторами с узкими лучами рассеивания;
- карнизы подсвечивают особыми линейными светильниками, создающими длинную светящуюся линию;
- межколонные простенки первого этажа освещают торшерами или иными отдельно стоящими светильниками;
- скульптуры выделяют при помощи металлогалогенных ламп с индексом цветопередачи более 80;
- средняя яркость фасадов в зависимости от значимости сооружения составляет 3–10 кд/кв. м.

#### *Вывод*

С наступлением темноты, размываются детали фасадов и контуры здания, становится сложнее ориентироваться на местности. Использование архитектурных подсветок нашло свое применение в формировании ночной панорамы города, а также, комфортного визуального и психологического состояния в ночное время суток.

### Список литературы

1. Овчаров А.Т. Светодиодная светотехника в наружном освещении г. Томска // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2014. № 1. С. 55–67. 7. Chintan Shah // Tvilight. Условия доступа : <https://www.tvilight.com>
2. Световая система освещения в Щецине. 2019. Условия доступа: <http://www.lighting.philips.ru/cases/cases/road-and-street/szczecin-city>
3. Philips Lighting совместно с «АйТи Энергофинанс» представили комплексное решение для «умного города» в России. 2018. Условия доступа : <https://www.signify.com/ruru/about/news/press-release-archive/2018/20180404-philips-lighting-together-with-it-energyfinance-presented-a-comprehensive-solution-for-smart-city-in-russia>
4. Tarkka-Salin M., Juntunen E., Juntunen J. Piloting Intelligent Lighting and User-Oriented Services in Complex Smart City Environments // Proc. of eCAADe. 2016. P. 669–680.

УДК 71

## ИСТОРИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ ГОРОДА

*Д. А. Борисова, Д. В. Чеботарев*

*Донской государственный технический университет  
(г. Ростов-на-Дону, Россия)*

Современная городская среда представляет собой сложную взаимосвязанную систему, развитие которой требует учета территориальных, климатических, демографических, социальных, экологических и множества других факторов. Для этого формируются новые подходы для анализа, проектирования и управления городскими территориями. Цифровая модель города может выступать в качестве одного из инновационных методов решения задач развития города.

**Ключевые слова:** *цифровая модель города, CIM, геоинформационные системы, управление территориями.*

The modern urban environment is a complex interconnected system, the development of which requires considering territorial, climatic, demographic, social, and environmental and many other factors. For this purpose, new approaches are being formed for the analysis, design and management of urban areas. The digital model of the city can act as one of the innovative methods of solving the problems of city development.

**Keywords:** *digital city model, CIM, geoinformation systems, territory management.*

Цифровые информационные модели все чаще используются для поддержки и синхронизации работы всех элементов городской среды: топографии, землепользования, транспортной и инженерной инфраструктуры, строительства зданий и сооружений, системы озеленения, размещение социальных объектов.

Еще с давних времен модели использовались для проверки архитектурных и конструктивных решений, поиска облика планируемого объекта. Одним из первых известных макетов поселения, который предположительно служил для проверки ирригационной системы и был создан в X–XV вв., является модель Сайвите – города доколумбовой Америки. Позднее значительный вклад в развитие градостроительного макетирования был внесен французскими мастерами, работавшими над макетами фортификационных сооружений [1]. Целью разработки данных макетов было планирование и реконструкция территорий и самих сооружений.

Толчок к появлению электронных информационных карт и моделей дало появление и развитие компьютерной техники в 1950-х годах. В это время появляется интерес в изучении новых возможностей картографии, а также первые попытки автоматизации процесса создания карт.

Этот период тесно связан с возникновением и распространением геоинформационных систем, которые представляют собой набор программных инструментов для ввода,

хранения, анализа и управления пространственной информацией. В развитии ГИС систем можно выделить 3 основных этапа: пионерский (кон. 50-х – нач. 70-х гг. XX в.), период государственных инициатив (70-е – нач. 80-х гг. XX в.) и коммерческий период (80-е г. XX в. – настоящее время) [2].

Прорывом в области информационного моделирования стало создание Роджером Томлинсоном Географической Информационной Системы Канады, которая предназначалась для анализа данных службы земельного учета с целью дальнейшего использования при разработке планов больших территорий. Тогда разработчиками было принято решение о разделении карты на тематические слои с возможностью внесения пользовательской информации в таблицы атрибутивных данных, связанных с каждым объектом. Также были разработаны алгоритмы для расчета площадных и других показателей, которые применялись при работе с картами.

Позднее геоинформационные системы применялись при подсчете переписи населения США с географической привязкой к карте [3]. Интерес и поддержка государства позволили продолжать работу и развивать геоинформационные системы.

Для современного этапа характерна коммерческая, пользовательская эксплуатация геоинформационных систем. В 1980-е гг. для работы с графической информацией и картами создаются системы автоматизированного проектирования. В 1990-е гг. стали появляться программные продукты для проектирования с интеграцией в них геоинформационных систем.

В настоящее время возможность визуализации пространственных данных в виде различных тематических карт позволяет создавать методы планирования и управления городскими территориями.

Следующим логическим этапом является постепенный переход от двухмерных геоинформационных систем к трехмерным цифровым моделям города (СІМ – информационная модель города). Такой переход обусловлен потребностями пользователей, а именно необходимостью создания более точного цифрового прототипа территории и пространства (применения трехмерной модели рельефа и местности, моделирование объектов города и движения объектов в пространстве).

Цифровые модели города также могут применять в области управления территориями, для разрешения конфликтами между сторонами государства, застройщика и жителей с возможностью принятия оптимального варианта, для рационального использования городских ресурсов. Цифровая модель города должна представлять комплексную систему, отражающую данные местности, инфраструктуры, застройки, а также производить динамический сбор данных с различных объектов городской инфраструктуры (рис.).

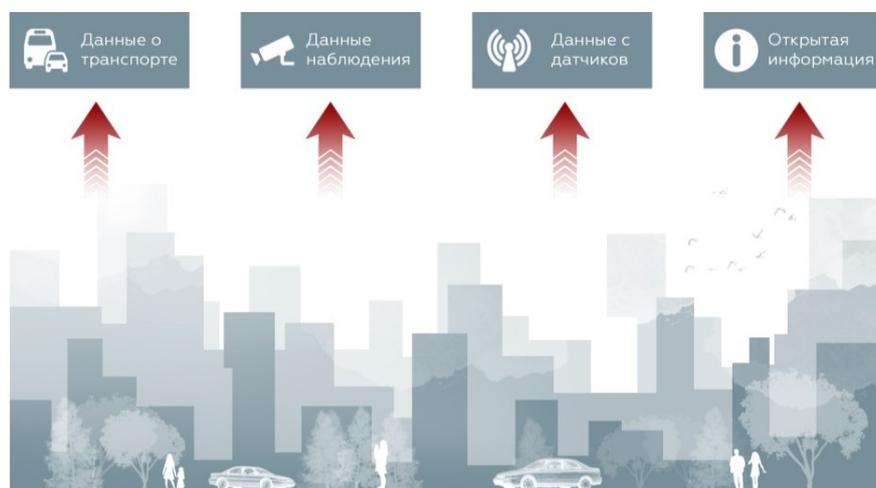


Рис. Сбор информации о городской среде

Возможности использования цифровой модели города включают в себя [4]:

- решение конкретных задач (например, цифровой двойник Роттердама используется для отслеживания интенсивности движения на автодорогах и каналах для оптимизации работы мостовых сооружений);
- решение комплексных задач при проектировании городских территорий (например, цифровая модель города Амаравати была создана еще до начала строительства для возможности управления строительством и развитием агломерации);
- анализ территории (например, цифровая модель Бостона была создана для возможности оценки влияния теней от планируемых объектов на окружающую застройку);
- прогнозирование последствий от принятия решений;
- отслеживание текущего состояния городской среды;
- выявление источников и реагирования на возникновение ЧС;
- повышение эффективности использования городских территорий;
- внедрение принципов соучаствующего управления для учета мнения социума в процессе планирования и управления развитием территории города.

Таким образом, цифровая модель города помогает создать комфортную среду для жителей города с учетом экономической эффективности и рационального распределения городских ресурсов. Информационный двойник города актуален на каждом этапе жизни города от проекта строительства или реконструкции до контроля роста и слияния с другими населенными пунктами. Цифровая модель города позволяет анализировать сложившуюся ситуацию, моделировать различные изменения в городской инфраструктуре, рационально управлять городскими территориями.

#### Список литературы

1. Морозов Е. В. Учебно-методический комплекс по учебной дисциплине макетирование. URL: [https://elibr.bsu.by/bitstream/123456789/172331/1/УМК %20Макетирование.pdf](https://elibr.bsu.by/bitstream/123456789/172331/1/УМК%20Макетирование.pdf)
2. Широков Р.С. История создания ГИС. URL: [https://www.researchgate.net/publication/326209366\\_Istoria\\_sozdania\\_GIS](https://www.researchgate.net/publication/326209366_Istoria_sozdania_GIS)
3. Жогалев А.П. ГИС и навигация на автомобильном транспорте. URL: <http://ачии.рф/files/2018-11-19-5f516d18-87cc-46db-8af8-a871ebd3e235.pdf>
4. Иванов С. А., Никольская К. Ю., Радченко Г. И., Соколинский Л. Б., Цымблер М. Л. Концепция построения цифрового двойника города // Вестник ЮУрГУ. Серия: Вычислительная математика и информатика. 2020. Т. 9, № 4. – 5–23 с.

УДК 72

## ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КУРОРТНЫХ ЗОН ПРИМОРСКИХ ГОРОДОВ НА ПРИМЕРЕ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОДА АНАПА

*А. А. Ни, Д. В. Чеботарев*

*Донской государственный технический университет  
(г. Ростов-на-Дону, Россия)*

При проектировании курортных зон приморских городов большое значение имеет понимание и учет принципов их формирования. Условия для развития курортных городов, удобство и комфортность жизни, и отдыха в них во многом зависят от тех принципов, которыми руководствовались при их проектировании. Так как главной задачей курорта является обеспечение отдыха и оздоровления людей, важно в первую очередь формировать территорию исходя из требований, норм и рекомендаций по созданию максимально комфортных условий.

**Ключевые слова:** *принципы формирования курортных зон приморских городов, городской округ Анапа.*

When designing the resort areas of seaside towns, the principles of their formation are of great importance. The comfortable conditions of resort towns largely depend on the principles that were followed in their design. Since the main task of the resort is to provide recreation and health improvement for people, it is important, first of all, to form the territory based on the norms for creating the most comfortable conditions.

**Keywords:** *principles of formation of resort areas of seaside towns, Anapa urban district.*

Предлагаемый к рассмотрению участок находится на территории Краснодарского края, городской округ города-курорта Анапа, поселок Благовещенская. В силу своих природно-климатических особенностей участок имеет высокий потенциал в развитии курортной инфраструктуры. К положительным качествам территории можно отнести: песчаный пляж, преимущественно пологий рельеф, крупные территориальные резервы (свободный от застройки участок территории площадью 800 га), наличие естественных песчаных дюн, температурный и влажностный режимы. К другим природным особенностям можно отнести достаточно сильные ветра, в силу отсутствия естественной ветрозащиты (рельеф участка пологий, на береговой линии естественные бухты отсутствуют). При формировании курортной зоны важно подчеркнуть все вышеперечисленные положительные качества, и скорректировать отрицательные.

Исходя из вышеперечисленных особенностей территории, можно предложить приемы ее организации на основе принципов формирования курортных зон.

К таким принципам можно отнести: максимальное сохранение естественной аэрации территории курорта, сохранение баланса природной экосистемы и урбанизированной среды, опора на природный каркас, эшелонированность застройки, приоритет развития пешеходного и велосипедного движения при организации пешеходно-транспортного движения, открытость и проницаемость прибрежной зоны, с формированием системы общественных пространств (набережных, бульваров, скверов, площадей и др.), наличие многофункциональных зон отдыха и развлечения для людей всех возрастов.

#### *Сохранение естественной аэрации территории курорта*

Фактором, который серьезно влияет на комфорт отдыхающих, является аэрация. Аэрация – это процесс естественного воздухообмена. Качество воздуха напрямую влияет на состояние человека.

Особенностью приморских курортов являются морские ветра. Важно соблюдать баланс между свободным движением воздуха и защитой от сильного морского ветра.

Силу и направление воздушных потоков можно регулировать как крупными зелеными насаждениями (лесополосы и т. д.), так и компоновкой зданий (располагать здания по ветру при необходимости усилить поток воздуха или создавать воздушные карманы для ослабления движения воздуха).

#### *Эшелонированность застройки*

При проектировании застройки важно предусматривать уменьшение этажности по мере приближения к пляжной зоне и набережной (увеличение этажности может применяться прибрежной зоне, для создания визуального акцента). Здания, находящиеся вблизи моря, не должны перекрывать обзор застройке, находящейся позади и ограничивать пространство для передвижения людей. Прибрежная территория должна быть открыта и иметь достаточную проницаемость.

#### *Опора на природный каркас*

При создании курортных комплексов одним из ключевых факторов является наличие благоприятной природной основы территории. Люди, которые приезжают на курорт, должны ощущать природные особенности региона для получения новых впечатлений от места отдыха.

Исходя из этого, при проектировании территории, нужно учитывать благоприятные особенности рельефа и озеленения, а также грамотно их подчеркивать, уделяя внимание основным видовым точкам. Сохранение сложившихся лесных насаждений и природных лиманов также является важным аспектом проектирования, благодаря этому снизится влияние человека на сложившуюся экосистему территории.

### *Организация пешеходно-транспортного движения*

Для организации комфортных условий отдыха транспортная сеть курортной зоны должна проектироваться с упором на общественный электротранспорт, а также велосипеды. Городской трафик серьезнейшим образом сказывается на экологии и состоянии человека (наличие выхлопных газов, а также уровень шума).

Отдыхающих, прибывающих на личном транспорте, необходимо предусмотреть крупную, перехватывающую парковку, с возможностью пересадки на любой удобный, экологичный вид транспорта (электрокар, общественный электротранспорт, велосипеды, самокаты).

Также при проектировании застройки необходимо большое внимание уделить расположению точек интереса (притяжения) и мест проживания гостей курорта, для обеспечения пешей доступности, тем самым нивелируя потребность в использовании личного транспорта.

### *Открытость и проницаемость прибрежной зоны*

Фактор, связанный с доступностью прибрежной зоны, решаемый приемами правильного функционального зонирования и планировки территории – в основном за счет формирования системы озелененных пространств общего пользования (может частично совпадать с природным каркасом) – влияет на доступность прибрежной территории для людей и аэрационный режим.

Создание новой, крупной курортной зоны на Черноморском побережье, которая будет комфортна и конкурентно способна, как с отечественными, так и зарубежными курортами, является серьезной задачей. Принципы, на которые опирались при проектировании, непосредственно отражаются на комфорте и популярности курорта.

### **Список литературы**

1. Генеральный план городского округа города-курорта Анапа <https://www.anapa-official.ru/adm/arhitektura-i-gradostroitelstvo/proekt-generalnogo-plana-gorodskogo-okruga-gorod-kurort-anapa-utverzhdaemaja-chast/generalnyj-plan/>
2. Правила землепользования и застройки ЗОУИТ 2021. Режим доступа: <https://www.anapa-official.ru/adm/arhitektura-i-gradostroitelstvo/pravila-zemlepolzovaniya-i-zastrojki/>

УДК 691.421.4

## **КЕРАМИЧЕСКИЙ КИРПИЧ ЧЕРНОГО ЦВЕТА В СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРЕ**

***Ю. А. Урих, Р. А. Яценко, А. В. Котляр***

*Донской государственный технический университет  
(г. Ростов-на-Дону, Россия)*

В современной стройиндустрии наибольшую популярность среди облицовочных материалов набирает клинкерный кирпич. В России его выпуск осуществляется несколькими заводами. Этот кирпич должен обладать высокой прочностью при изгибе и сжатии, иметь низкое водопоглощение, а также обладать высокой морозостойкостью – не менее 200 циклов. Таких характеристик можно добиться благодаря глинистому сырью, которое имеет хорошие показатели по спеканию. В настоящее время высоким спросом пользуются лицевой кирпич разных оттенков и фактур поверхности. На их фоне привлекают к себе внимание дома, облицованные черным кирпичом. Они отличаются некой загадкой и неповторимостью.

**Ключевые слова:** *клинкерный облицовочный кирпич, черный кирпич, глинистое сырье.*

In today's construction industry the most popular clinker bricks among the facing materials are gaining popularity. In Russia its production is carried out by several factories. This brick should have high bending strength and low water absorption, as well as to withstand frost at least 200 cycles. Such characteristics can be achieved thanks to the clay raw material, which has a wide range of sintering. Nowadays, face bricks of different shades and textures are in high demand. Against this backdrop, houses lined with black bricks strongly draw attention. They are distinguished by a kind of mystery and uniqueness.

**Keywords:** *clinker facing bricks, black bricks, clay raw materials.*

Клинкерный кирпич для фасадов домов, общественных зданий и сооружений, музеев, театров, бизнес-центров появился на рынке строительных материалов относительно недавно несмотря на то, что ему уже очень много лет. Впервые его стали использовать голландцы в начале XIX в. Наилучшим подтверждением того, что клинкерный кирпич стал прочным и стойким, является тот факт, что после его создания открылось много заводов в Европе и США по производству данного строительного материала. Специалисты считают клинкерный кирпич одним из самых выносливых материалов, который популярен в мире. Данный вид кирпича действительно не подвергается наружным разрушительным влияниям. Кроме того, он еще и наделяет удивительным единообразным видом [1–3].

Клинкерный облицовочный кирпич производят из специального вида глины, а также следуют конкретным требованиям при изготовлении. Например, при обжиге клинкерного кирпича применяют температуру 1100–1200 °С. Важно, что из-за этих специальных условий производства и обжига, кирпич получается морозостойким и твердым, а влагопоглощение клинкерного кирпича минимальное, благодаря этому, кирпич не разрушается спустя даже сотни лет [4–6].

Спустя длительное время, как эксплуатация клинкерных кирпичей началась в строительстве, разработка их изготовления не была идеальной: обожженный материал часто становился темным из-за весьма длительного обжига или нарушения технологии. Таким образом темный кирпич рассматривался как брак, но из-за высокой цены производства и материалов он также находил себе применение. Поначалу его непоследовательно клали в стены, фундамент и простенки, позже строители в европейских городах начали выполнять узоры на фасадах, что до настоящего времени оценивается как знак античности этих домов. Обстоятельства поменялись, когда в Германии наладилось широкое изготовление клинкерного кирпича. Обжиг производился в печах Гофмана, которые давали возможность приобретать материалу также определенный цвет. Окрашенный в разные цвета кирпич стал приемлемым по цене и находил применение в Европе и Америке, потому что его цена резко снизилась.

Для окрашивания материала сначала брали окиси металлов (предпочтительно меди и железа) и природные красители. Уровень развития химической промышленности возрос, а вместе с ним цветовая гамма существенно расширилась [7–9]. На данный момент можно найти или заказать кирпич всякой окраски. На рисунке 1 изображен фасад здания, облицованный черным клинкерным кирпичом в стиле «хай-тек».



*Рис. 1. Облицовка здания черным клинкерным кирпичом в стиле хай-тек*

Для получения клинкерного кирпича черного цвета производители совмещают сланцевую и илистую глины, при этом подбавляет к ним при необходимости кварцевый песок и другие отощители.

Типичный угольный цвет изделиям придают благодаря техническому углероду или строительной сажи. Данный продукт получается в следствие сгорания, и он отлично взаимодействует со всеми составляющими, которые входят в состав клинкера. Производители применяют также искусственные пигменты, которые добавляют в смесь на этапе подготовки к формованию блоков [7, 9–10].

Дальше готовую смесь погружают в формы и заранее просушивают с непрерывным обдувом. На этом шаге глина должна утратить приблизительно примерно 13 % влажности. На 3–8 сутки формы перемещают в печи для обжига, в которых температура составляет от 1000 до 1200 °С. Подобное действие превращает глиняную массу в цельные блоки без пустот и пор, водопоглощение которых не превышает 2–6 %. Такие кирпичи застрахованы от скачков температур и действия осадков. Они не впитывают воду и не дают возможности ей скапливаться в порах. Все эти критерии имеют огромное значение при выборе фасадного материала.

Высокая сопротивляемость воздействию влаги и температурным перепадам делает клинкерный кирпич черного цвета качественным материалом для отделки фасадов. С этой целью его выпускают как в стандартном полнотелом выполнении, так и в виде пустотелых изделий. На рисунке 2 представлены примеры облицовки фасадов зданий с использованием полнотелого и пустотелого клинкерного кирпича черного цвета.



Рис. 2. Здания из полнотелого (а) клинкерного облицовочный кирпича черного цвета (TERCA Westminster) и пустотелого (б) клинкерный облицовочный кирпич черного цвета (Roben)

Второй вид клинкерного кирпича отличается лучшими теплоизоляционными характеристиками, более того, он лучше всего задерживает звуки, защищая жителей дома от уличного шума. Его востребованность определяется тем, что он имеет минимальный вес в отличие от обычного целостного изделия. Это сокращает нагрузку на фундамент и одновременно помогает строителям сокращать затраты при закладке основания для дома.

В то же время применяют клинкерный кирпич темного оттенка не только для облицовки стен, но и в оформлении интерьеров для домов и квартир в стиле «лофт», а также в скандинавском, гранжевом и «кантри» стилях. Из черных блоков кладут простенки, ими декорируют некоторые элементы пространства. На рисунке 3 представлен интерьер в стиле лофт, выполненный из клинкерного черного кирпича.

Черный клинкерный кирпич успешно применяются при укладке каминов и печей в классическом североевропейском духе. Они акцентируют их форму, вместе с тем совмещая эстетичность с практичностью. На черном фоне совсем незаметны остатки сажи и копоти, которые с течением времени становятся целой проблемой для очагов.

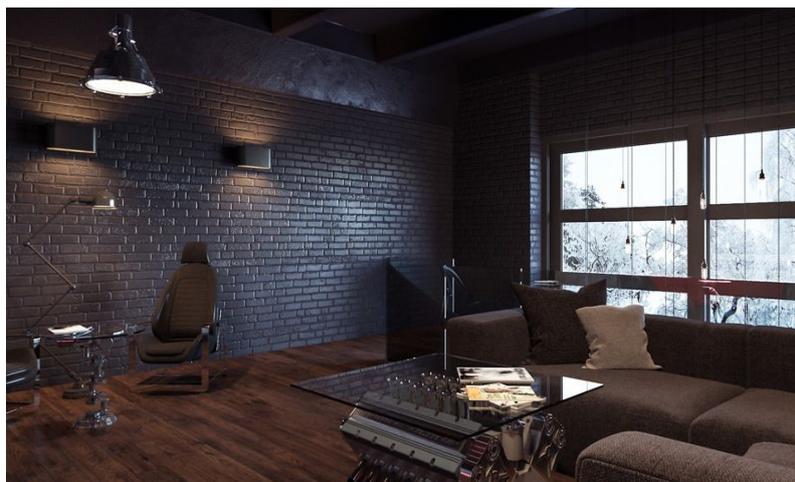


Рис. 3. Клинкерный облицовочный кирпич в стиле «лофт»

Внедрение необычных цветов при постройке зданий подтолкнуло дизайнеров размыслить над созданием растворов, которые бы сочетались с главным цветом. Обычный цементный раствор при высыхании принимает серый цвет, который отлично смотрится с керамическим или силикатным блоком. Однако с черным кирпичом он иногда не уместен. Конкретно для этих случаев производителями организован выпуск строительной сажи, которую к тому же называют углеродом техническим. Ее вносят, как в строительные материалы, так и в растворы, с целью придания им ровного глубокого оттенка. Химический состав дает возможность саже обеспечивать крепкое соединение с разными составляющими. Благодаря этому сажа с течением времени не утрачивается и не отделяется от раствора, который применяется при кладке стен.

В целом, можно говорить, что черный клинкерный кирпич имеет хорошие перспективы для широкого применения в современной архитектуре и строительстве, однако его производство в России по ряду объективных причин весьма ограничено.

#### Список литературы

1. Котляр А.В. История производства, дизайн и значение клинкерного кирпича в современном строительстве. Сборник трудов XX-ой Национальной научно-практической конференции по направлению подготовки «Технология художественной обработки материалов». Ростов н/Д.: ДГТУ, 2017. – 67–70 с.
2. Котляр А.В., Козлов А.В., Яценко Р.А. Клинкерный кирпич в современной архитектуре и строительстве. Коллективная монография «Архитектура. Строительство. Дизайн: История, опыт, новации». Книга 2. Воронежский госпедуниверситет. М. : Наука: информ, 2018. – 83 с.
3. Лапунова, К.А. Исторические аспекты дизайна изделий стеновой керамики // Дизайн. Материалы. Технология, 2010. №1(12). – 89–93.
4. Езерский В.А. Клинкер. Технология и свойства // Строительные материалы, 2011. № 4. – 79–81 с.
5. Котляр В. Д., Терехина Ю. В., Котляр А.В. особенности свойств, применение и требования к клинкерному кирпичу // Строительные материалы, 2015. № 4. – 72–74 с.
6. Котляр А.В., Терехина Ю.В., Котляр В.Д. К вопросу об испытаниях на морозостойкость дорожного клинкерного кирпича. Труды II научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы современного строительства промышленных регионов России», Новокузнецк, СибГИУ, 2019. – 94–97 с.
7. Котляр В.Д., Небежко Н.И., Терехина Ю.В., Попов Ю.В., Небежко Ю.И., Яценко Р.А. Особенности получения клинкерного кирпича черного цвета // Строительные материалы, 2020. № 4–5. 97–102 с.
8. Vladimir D. Kotlyar, Yurii V. Popov, Anton V. Kotlyar, Yulia V. Terekhina, Roman A. Yashchenko. Reasons of Blooming on Light Clinker Paving Bricks. Materials and Technologies in Construction and Architecture II. Materials Science Forum – CATPID 2019. Volume 974. 75–82 p. DOI: <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/MSF.974.67>.
9. Столбоушкин А.Ю., Акст Д.В., Фомина О.А. Использование промышленных отходов при окрашивании керамических матричных композитов на основе природного и техногенного сырья. Долговечность строительных материалов, изделий и конструкций: материалы Всероссийской научно-технической конференции. Саранск: Изд-во мордовского ун-та. 2016. 154–160 с.
10. Августиник А.И. Керамика. Л.: Стройиздат, 1975. – 592 с.

## ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ ЭКОЛОГО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ОСВОЕНИЯ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ В УСЛОВИЯХ ПОДТОПЛЕНИЯ

**В. В. Терещенко**

*Донской государственный технический университет  
(г. Ростов-на-Дону, Россия)*

Значительные территории земного шара с наиболее высоким уровнем урбанизации и плотностью населения расположены в низменных прибрежных районах. Сочетание естественных условий и факторов глобального потепления увеличивают риск и повторяемость подъема воды до неблагоприятных отметок что, в свою очередь, приводит к усилению наводнений и подтоплений на урбанизированных территориях. В статье рассмотрены эколого-градостроительные приемы для решения проблем подтопления застроенных территорий.

**Ключевые слова:** наводнение, застройка, подтопление, озеленение, благоустройство.

As global warming intensifies, heavy rains are becoming more intense and frequent. A combination of unfavorable factors leads to higher runoff rates and lower infiltration rates, which in turn leads to increased flooding in built-up areas. The article considers ecological and urban planning techniques for solving the problems of flooding of built-up areas.

**Keywords:** flood, building, flooding, landscaping, landscaping.

На нашей планете в течение нескольких десятилетий наблюдались явные климатические колебания, которые с прошлого века определяли и будут определять все более важные негативные воздействия на окружающую среду, города и здоровье человека. Эти изменения климата являются глобальной проблемой. Во всем мире процент людей, живущих в городах, увеличится с 50,0 % в 2010 г. до почти 70,0 % в 2020 г.

Урбанизация приводит к увеличению водонепроницаемой площади, что интенсифицирует гидрологический цикл и увеличивает частоту возникновения экстремальных явлений, таких как засухи и наводнения.

С усилением глобального потепления проливные дожди становятся все более сильными и частыми. Сочетание вышеупомянутых факторов приводит к более высокой скорости поверхностного стока и снижению скорости инфильтрации, что, в свою очередь, приводит к усилению наводнений. Таким образом, смягчение последствий стихийных бедствий, связанных с водой, становится темой, имеющей большое значение для развитых и развивающихся стран.

Затопление городов ливневыми водами усугубляется городской инфраструктурой, поскольку многие естественные экосистемы, которые поглощали бы дождевые осадки, были заменены тротуарами, что значительно ограничивает способность проникновения в почву.

Вопрос о нарушении условий микроклимата сегодня может быть сформулирован таким образом - необходимо изменить технологии проектирования, в том числе большее внимание уделить современным эколого-градостроительным технологиям благоустройства территории. Использование дождевой и талой воды в условиях урбанизированной территории дает возможность улучшить микроклимат, снизить затраты на содержание территорий и создать условия для развития новых объектов ландшафтной архитектуры. Одной из важнейших составляющих развития города является регулирование гидрологического цикла управления городскими ландшафтами и застройкой. Современный подход к планировочной и инженерной организации территории показывает, что при благоустройстве застроенных и подтапливаемых территории использовались водосберегающие технологии. Это является очень важным приемом в регулировании гидрологического цикла и непосредственно делает городской ландшафт более функциональным, эстетичным и экологически устойчивым. Результатом реализации этого принципа является

установление классификации различных типов пригодной для жилья территории, которая должна улучшить характеристики и состояние территории и в итоге способствовать развитию местной экономики. Эколого-градостроительные приемы дают возможность организовать новые, конструктивные ландшафты, где дождевая и грунтовая вода являются результативными и здоровыми компонентами антропогенной инфраструктуры.

Пример механизмов восстановления водных ресурсов территории выполняющего функции контроля качества и количества поверхностного стока:

Качественный:

- использование дождевой воды в хозяйственных целях;
- механический: фильтрация, отстаивание, разделение, перепады;
- биологический: использование химических свойств бактерий, растений, насекомых и животных, принимающих участие в восстановительном цикле;

Количественный:

- регулирование гидрологического цикла;
- использование свойств ландшафта: впитывание, отведение, удержание, замедление;
- в микроклимате: испарение, эвапотранспирация.

К объектам, управляющим поверхностным водостоком, можно отнести части ландшафта и элементы благоустройства, такие как: накопительные бассейны, дождевые сады, губчатые покрытия, зеленые кровли, отфильтровывающие рельефы и многие другие сооружения, результат которых гарантируют водосбережение и работают как система, состоящая из взаимосвязанных ландшафтных данных территории, симулирующих естественные особенности водостока. Там, где территории имеют проницаемые почвы и пористые геологические слои, вода просачивается в землю и тем самым пополняет потенциалы подземных вод. Имеется множество способов восстановления ливневых вод средствами городского ландшафта:

- введение пористых покрытий, через которые поверхностный сток проникает под поверхность, где вода может механически и биологически очиститься так, как это происходит в природных системах;
- применение болотистой фауны (макрофитов), дождевых садов и перерабатывающих ландшафтов, отфильтровывающих загрязняющие вещества из ливневой воды;
- используются крупные технические системы и хранилища, такие как биопруды с водноболотной растительностью для того, чтобы имитировать характеристики естественных водноболотных угодий;
- использование удерживающих прудов, низин и бассейнов, инфильтрационных канав, эффективных для хранения ливневых вод и их фильтрации;
- углубление неровности поверхности, притормаживающей быстроту потока;
- использование сети широких и плоских каналов, чтобы исключить быстрого течения в канале;
- увеличение протяженности каналов;
- увеличение продольного уклона канала;
- обеспечение проницаемости канала;
- использование водопонижающих строений, в виде насыпей, каналов и водоемов.

Растительность играет значительную роль в восстановлении поверхностного стока в городском ландшафте. Благодаря макрофитам, которые растут на водно-болотных угодьях, или биопрудах, происходит осаждение и минерализация загрязняющих веществ из поверхностного стока.

Другим применением этой стратегии является использование ограждающих газонов, усиленных георешеткой, с пешеходными дорожками и парковками. Как и в других конфигурациях на пористых покрытиях, дорожное покрытие газона состоит из системы, которая создана для поглощения масел и углеводородов. Вещества попадают в почву, где они минерализуются микроорганизмами, живущими в почве под поверхностью.

Кроме того, пористость тротуара обеспечивает достаточное корневое пространство для развития деревьев, в результате чего они участвуют в регулировании водного баланса городских территорий.

В управлении водного баланса муниципальных районов, важная роль будет распределена на накопительные объекты, например, биоозера или бассейны. Резервуары или биопруды могут хранить огромное количество дождевой воды, но для поддержания аэробных условий требуется дренаж в течение 72 часов. Посадка по краям резервуара прибрежными растениями обеспечивает дальнейшую биологическую фильтрацию. Абсорбирующие ландшафты позволяют дождевой воде впитываться в землю, как в случае, например, леса. Городские ландшафты спроектированы как фильтры и в то же время удерживают влагу в почве в течение длительного времени. Абсорбирующие ландшафты обычно не имеют систем, использующих питьевую воду. Использование высоких бордюров и расположение фильтров на нижнем уровне позволят водостоку с покрытием перемещаться по площадкам, например, в дождевых садах или парках. Дождевые сады часто разрабатываются как доминирующий элемент городского ландшафта, чтобы показать красоту дождевой воды и включить естественный процесс в качестве визуального компонента систем организации поверхностного стока. При рациональном планировании городских территорий и внедрении экологических ландшафтов можно увеличить показатели самоочищения и увлажнения городского ландшафта. Ярко выраженные функции городских ландшафтов обусловлены условиями для комфорта и безопасности окружающей среды городских территорий. Плоский массив функций городского ландшафта является основой стабильного развития городской среды. С целью создания устойчивой, ресурсосберегающей городской среды и экологической помощи малоэтажной застройки в зависимости от конкретных градостроительных критериев и режимов эксплуатации городских территорий важно расширять застройку средостабилизирующими ландшафтами с целью регулирования водного баланса городских территорий:

- поглощающий ландшафт представляет собой плоскости с пониженными отметками и пористыми покрытиями (например, с гравием, природным грунтом, растительностью и др.), гарантирует возможность инфильтрации поверхностного стока;
- накопительный ландшафт представляет собой пониженную территорию с малопроницаемыми покрытиями и неустойчивым уровнем воды, выполняющий функцию временного накопления «залповых» ливней;
- водопонижающие ландшафты представляют собой порядок гидротехнических сооружений (прудов, каналов и др.), насыпей, дренажных сооружений и др., выполняющих функцию осушения территории.

#### *Заключение*

Последние десятилетия массовой урбанизации, сопровождаемой плохим городским планированием, повысили уязвимость городов к опасностям подтоплений. Уменьшение проницаемых поверхностей привело к увеличению поверхностного стока и уменьшению инфильтрации, что способствует затоплению. Увеличение площади и распределению проницаемых поверхностей города позволит более эффективно использовать проницаемые поверхности для снижения риска наводнений. Проектирование городских ландшафтов как фильтров. Необходимо внедрение водосберегающих приемов технологий для проектирования на подтапливаемой территории.

#### **Список литературы**

1. Гавшин З. П., Дзекцер Е. С. Условия подтопления грунтовыми водами застраиваемых территорий. М.: Стройиздат, 1982. – 116 с.
2. Казакова И. Г. Принципы гидрогеологического районирования территорий для оценки специфики развития подтопления // Геология и разведка. 1997а. – № 4. – 80–89 с.
3. Казакова И. Г., Слинко О. В. Опасность и характер негативных последствий при подтоплении городов // Геоэкология. – 1976. – № 5. – 49–59 с.

4. Ковалевский В. С., Коноплянец А. А., Семенов С. М. Состояние, задачи, методы изучения и прогноза изменения гидрогеологических условий территорий городов // Гидрогеологические и инженерно-геологические условия территорий. – М., 1989. – 5–12 с.

5. Садковская О. В. Принципы экореконструкции территории малоэтажной застройки // Градостроительство. 2020. – С. 41–50.

УДК 728

## ЭКОЛОГО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ДЕГРАДИРУЮЩИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ В СТРУКТУРАХ ГОРОДОВ

*Е. М. Карташов, И. В. Окунева*

*Донской государственный технический университет  
(г. Ростов-на-Дону, Россия)*

Посвящена проблеме эколого-градостроительного преобразования деградирующих промышленных территорий. Основой данного исследования является поиск предложений и мероприятий по экологизации данных бывших промышленных зон. Предложен перечень мероприятий для экологического обеспечения территорий, также рассмотрены успешные примеры преобразования деградирующих зон городов.

**Ключевые слова:** промышленная зона, экология, экологизация, мероприятия, реновация, ревитализация.

This article is devoted to the problem of ecological and urban transformation of degraded industrial territories. The main message of this article is to search for proposals and measures for the greening of these territories. Examples of successful renovation are considered, as well as a list of measures for environmental support of territories is proposed.

**Keywords:** industrial zone, ecology, greening, measures, transformation, renovation, revitalization.

В 2021 г. проблемы экологии по всему миру стали подниматься намного чаще; данному направлению уделяется особое внимание. Все это обосновывается тем, что человек должен жить не только в комфортной, но и в экологически-безопасной среде обитания. В Российской Федерации существует ряд проблем, которые носят экологический характер. Можно с уверенностью сказать, что большинство сегодняшних экологических проблем остались со времен СССР, т. к. в то время налицо были злоупотребления крупных предприятий по выбросу неочищенных отходов в окружающую среду.

Урбанизация с каждым годом набирает все большие обороты, отсюда возникает необходимость прибегнуть к мерам по устойчивому развитию территорий. Особое внимание уделяется именно промышленным зонам, т. к. большое их количество находится в историческом центре города; такие территории представляют интерес как для самого города, так и для инвесторов. Актуальность этой проблемы также подкрепляется тем, что численность горожан на 2021 г. составляет 74,7 %, т. е. 3/4 населения России проживает в городах.

Экологическая деградация, напрямую касается промышленных территорий, а именно: когда они перестают функционировать по своему назначению. Предприятие перестает выполнять свою функцию, и в связи с этим, требования по уходу за территорией нельзя возложить на конкретное лицо. Следовательно, необходимо найти предложения и мероприятия по преобразованию данных территорий, которые, в свою очередь, помогут улучшить не только экологическую обстановку, но и городскую инфраструктуру в целом.

Одно из первых решений – это юридические мероприятия. Принятие решений по ликвидации устаревших производств; вынос из города слишком крупных промзон; совершенствование системы требований, касающихся санитарно-защитных зон и зон охраны; надзор и контроль, предложения по штрафованию за неочищенный сброс стоков, и за выбросы в атмосферу.

Ко второму этапу можно отнести мероприятия контролирующего и надзорного характера: мониторинг, систематизация, сбор данных, отчетность по любым выбросам, ведение рейтинга предприятий, «черный список», система штрафов и предписаний и т. п., проверка наличия сертификации, лицензирования, наличия проекта СЗЗ и т. п.

Также необходимы планировочные мероприятия: дробление крупных производственных и складских зон «зелеными коридорами», изменение функций и вида использования бывших складских и промышленных зон. Например, при проведении реновации экологическим путем, можно выделить два основных направления. Обновление территории высадкой высокоствольных насаждений бывшей промзоны и перепрофилирование территории при условии снижения всех видов воздействий на окружающую среду.

Одним из важных этапов оздоровления экологической обстановки являются: преобразование территории и застройки бывших промышленных зон, мероприятия по реорганизации, ревитализации, ревалоризации. Проблема преобразования производственных объектов всегда была актуальной. Промзоны зачастую представляют собой огромные пространства, которые располагаются в развитых районах города и несут в себе огромный потенциал для преобразования под новую функцию. Таким образом, можно привести несколько примеров реновации, как зарубежных, так и отечественных. В качестве хорошего примера, можно рассмотреть московский дизайн проект завода «Флакон» (рис. 1). Когда-то на этом месте было здание по производству стеклянных изделий, но позже он был выкуплен инвесторами. Данное место на сегодняшний день, является точкой притяжения творческих людей всех возрастов. На реконструированных пространствах располагаются мастерские, а также проводятся креативные и культурные мероприятия. Успех проекта был достигнут путем грамотной концепции ревитализации территории, благоустройству, разработке и созданию дизайнерских мастерских, торговых площадок, площадок для проведения культурных мероприятий. Приведенный пример демонстрирует определенную тенденцию к оригинальному и необычному подходу преобразования и использования бывших промышленных зон.



*Рис. 1. Дизайн-завод «Флакон» в г. Москва*

Также следует обратить внимание на мануфактурную фабрику в Восточной Европе, она располагается в городе Лодзь (рис. 2). В давние времена ее площадь занимала 30 гектаров, потом же она была ревитализирована и сокращена. Благодаря грамотной реализации проекта, этот объект стал крупнейшим торгово-развлекательным центром, на данный момент он интересует не только население Польши, но и всей Центральной Европы. Хочется отметить маркетинговую составляющую, т. к. этот объект считается одним из самых успешных по восстановлению индустриальной недвижимости. Данный комплекс располагает площадью 11 га, он стал буквально визитной карточкой и главной достопримечательностью города Лодзь. Сам комплекс имеет развлекательный рекреаци-

онный центр, включающий в себя кинотеатр с множеством залов, скейтпарк, скалодромы, арену лазерных игр и множество других культурно-развлекательных объектов. Благодаря такому крупному проекту на месте бывшего промышленного комплекса город Лодзь стал одним из лучших туристических центров Польши.



Рис. 2. Торговый центр «Мануфактура» в городе Лодзь, Польша

Следует отметить, что очень важным фактором в преобразовании деградирующих территорий является экологизация. В связи с этим предлагается проводить мероприятия по озеленению, рекреационному и ландшафтному преобразованию, благоустройству. Также предусматривать создание водных объектов, которые служат точкой притяжения горожан, например, искусственные водоемы или фонтаны.

Особое внимание следует уделить развитию пространств, для маломобильных групп населения. Для комфортного и удобного времяпрепровождения маломобильных групп населения, предлагается проводить следующие мероприятия: расширять тротуары, правильно размещать оборудование, которое не должно препятствовать движению объекта, занижать высоту перепадов бордюров, устраивать поручни без острых концов, оборудовать территорию указателями для тактильного контакта на путях движения, устраивать парковочные места для МГН, а также предусматривать подъемные платформы.

Таким образом, экологизация и преобразование деградирующих территорий под новую функцию является неотъемлемой частью комфортной и здоровой жизни горожан. Подводя итоги, можно кратко выделить и закрепить предлагаемые мероприятия по экологизации городской среды:

- юридические мероприятия;
- мероприятия контролирующего и надзорного характера;
- планировочные мероприятия;
- мероприятия по реорганизации, ревитализации, ревалоризации;
- мероприятия по озеленению;
- мероприятия для маломобильных групп населения.

#### Список литературы

1. Сафонова Д. Е. Экореконструкция заброшенных промышленных зон в процессе рефункционализации [Электронный ресурс]. URL: [http://archvuz.ru/2012\\_22/43](http://archvuz.ru/2012_22/43)
2. Агранович Г. М. Проблемы освоения территории современного города // Архитектура и строительство Москвы, 2003. – № 2–3.
3. Голубева Т. П. Архитектурно-пространственная структура промышленных зон в городской застройке: Автореф. дис. . канд. архит. М., 1983. – 26 с.
4. Кочуров Б. И. География экологических ситуаций (экодиагностика территорий). – М.: ИГ РАН, 1997. – 156 с.

## БИОМИМИКРИЯ – НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ГЕНИЙ ПРИРОДЫ

*Э. П. Мацкевич*

*Белорусский национальный технический университет  
(г. Минск, Республика Беларусь)*

Природа всегда была основой, условием и целью человеческого бытия. Каждый раз, когда человек ищет вдохновение, новые идеи и решения, он обращается именно к природе. Биомимикрия – относительно новая научная область, уникальная система подражания живой природе. Биомимикрия объединяет в себе множество современных наук: физику, химию, биологию, медицину, архитектуру, что обуславливает ее развитие и широкую сферу практического применения. Некоторые открытия, сделанные учеными в области биомимикрии, позволяют людям совершенно иным образом взглянуть не только на среду своего обитания, но и самого себя. В этой статье описаны некоторые примеры биомимикрии.

**Ключевые слова:** *биомимикрия, инновации, технологии, инженерия, архитектура, связь природы и человека, будущее.*

Nature has always been the basis, condition and goal of human existence. Every time a person looks for inspiration, new ideas and solutions, he turns to nature. Biomimicry is a relatively new scientific field, a unique system of imitation of wildlife. Biomimicry combines many modern sciences: physics, chemistry, biology, medicine, architecture, which determines its development and wide scope of practical application. Some discoveries made by scientists in the field of biomimicry allow people to take a completely different look not only at their environment, but also at themselves. This article describes some examples of biomimicry.

**Keywords:** *biomimicry, innovation, technology, engineering, architecture, the connection between nature and man, the future.*

Все эпохи длительного и драматичного существования человека отличаются не наличием или отсутствием знания, а отношением к нему и путями его получения. Природа всегда была условием, источником этих знаний, не взирая на то, что оно могло быть рождено в магическом ритуале, практическом повседневном опыте, научном эксперименте или духовном просветлении. Сегодня на новом этапе развития постклассической науки, визитной карточкой которого выступает сложность, междисциплинарность, уход от противопоставления физиков «лирикам», развитие новой парадигмальности (синергетической), обращение и к природе происходит по-новому. Холизм и глобальный эволюционизм, идея коэволюции актуализируют древневосточный принцип антропоприродной соразмерности и античный принцип мимезиса (подражания природе). В новой культуре деятели должны не просто копировать у природы, а улучшать ее. На первом месте стоит не природа, как в Античности, а сам «художник» как творец, его фантазия, его опыт [1]. Результатом таких сдвигов стало новое слово в инженерии, а именно биомимикрия.

Биомимикрия – уникальная система подражания живой природе и адаптивное природного механизма, которая помогает людям находить наиболее эффективные технические и дизайнерские решения [2]. Технэ как результат подражания, но не копирования Космосу и природе как его ближайшей и видимой части, сегодня осуществляется принципиально иначе, порождая не только удивительные инженерные или формотворческие решения, но и новые научные направления – биомимикрию, геонику.

Актуализация принципа мимезиса в XXI веке позволяет не просто увидеть существенное и типическое в окружающем мире в качестве образца для организации всей предметной среды, но принципиально иначе осмыслить свое место во Вселенной через идеи единства, сложности, фрактальности и открытости.

По моему мнению благодаря биомимикрии в широком смысле мы можем полностью «переформатировать» наше существование, смикшировав разрыв между естественным и искусственным, а в узком, - можно сделать наиболее функциональный и удобный в использовании предмет или оборудование. Ведь мы знаем, что природа благодаря миллионам лет экспериментов является лучшим инженером.

Самый известный пример биомимикрии в архитектуре является Эйфелева башня в Париже. Решение, найденное инженером Калманном из Цюриха, который взял за основу конструкции бедренную кость человека, сделало Эйфелеву башню не только прочной и долговечной, но впечатляющим и утонченным сооружением, взяв за основу конструкции бедренную кость [3].



Рис. 1. Эйфелева башня и бедренная кость человека

Наиболее современный пример биомимикрии в архитектуре является Небоскреб Мэри-Экс в Лондоне (архитектор Норман Фостер). Шестиугольная кожа наваяна Губкой «Цветочная корзина Венеры». Эта губка находится в подводной среде с сильными водными течениями, а ее решетчатый экзоскелет и круглая форма помогают рассеять эти нагрузки на организм. Элементы здания соединяются под разными углами на каждом этаже, что создает вертикальную опору без участия внутренних колон. Также сопротивление ветру, открытый план и вентиляцию на всех этажах [3].

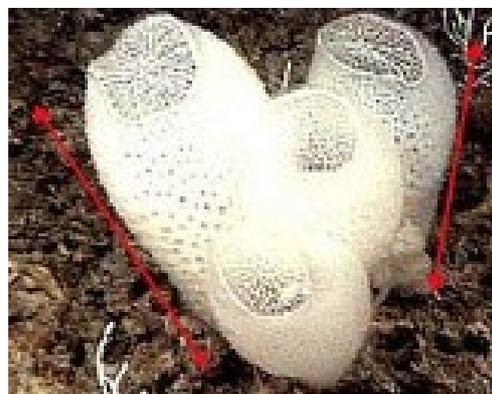


Рис. 2. Небоскреб Мэри-Экс и губка «Цветочная корзина Венеры»

Британские архитекторы бюро «Arup» спроектировали здание, расположенное в Зимбабве (между прочим, одной из самой жаркой стране мира), которое не требует искусственной вентиляции. За счет этого масштабный офисно-торговый центр Eastgate Centre использует на 10 % меньше электроэнергии, что приводит к значительной экономии. Решение было подсмотрено у термитов, а вернее у термитников. Огромные термитники в Зимбабве способны сохранять постоянство внутренней среды, даже при резких перепадах температур. Термитам удается достичь этого с помощью тщательно разработанной системы регуляции вентиляционных потоков. Строение термитников продемонстрировано на рисунке 4. Eastgate Centre использует вентиляционную систему, которая работает похожим способом. При попадании воздуха внутрь, он проходит под полом и покидает здание через вытяжные трубы наверху. В течение всего дня теплый воздух

накапливается в вентиляционной системе, не прогревая значительно стены здания, а вечером, когда температура вокруг снижается, теплый воздух покидает здание, и его место занимает прохладный воздух из окружающей среды [4].

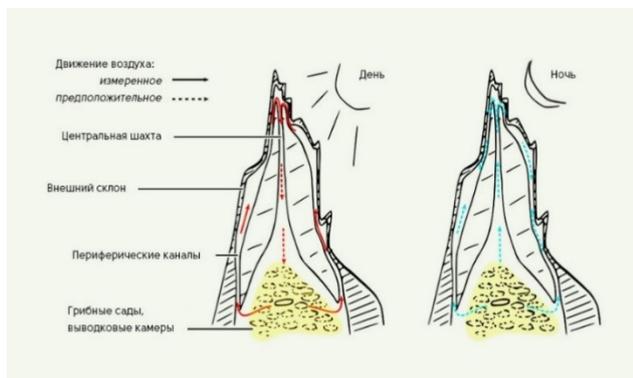


Рис. 3. Eastgate Centre и Строение термитника

Научить здания реагировать на температуру, солнечный свет, ветер, дождь и т. д., это и есть путь к созданию кварталов будущего, так сказать «умных» кварталов, которые будут сами функционировать без вмешательства человека.

Компания Sahara Forest Project пошла еще дальше. У нее в планах превратить пустыню Сахара в оазис. Это возможно благодаря носу верблюда. В его носу влага из вдыхаемого воздуха конденсирует на волосах. В искусственных оазисах морскую воду сталкивают с горячим воздухом, что заставляет ее испаряться. А из курса химии мы знаем, что испарения это один из способов превратить морскую воду (соленую) в пресную. Вся эта система обеспечивает водой площадь 10 000 м<sup>2</sup> [5].



Рис. 4. Верблюд и оазис в пустыне (render)

Как мы видим природа – это бесконечный источник вдохновения для дизайнеров, инженеров, ученых и архитекторов. Многие аспекты человеческого прогресса и культуры связаны с наблюдением и изучением природных структур и явлений, все благодаря эволюции.

Биомимикрия как будущее современного человека возвращает технике ее подлинное содержание, заявленное еще в античной культуре – мастерство перевода естественного в искусственное. С использованием биомимикрии в городской среде мы не только восстанавливаем связь человека и природы, что не мало важно для психологического состояния в условиях мегаполисов, но формируем стремление и даже готовность по-новому видеть, организовывать и проживать мир вокруг и себя в этом мире.

#### Список литературы

1. Булыго, Е. К. Эстетика: учебно-методический комплекс для всех специальностей / Е. К. Булыго, С. В. Гуринович, А. А. Мажитов ; Белорусский национальный технический университет. – Минск : БНТУ, 2013.

2. Биомимикрия в дизайне, строительстве и информационных технологиях. – Режим доступа: [https://revolution.allbest.ru/culture/00364625\\_0.html](https://revolution.allbest.ru/culture/00364625_0.html), свободный. – Яз. рус. – Заглавие с экрана.
3. Биомимикрия в архитектуре: сооружения, на которые вдохновила природа. – Режим доступа: <http://royaldesign.ua/ru/biomimikriya-v-arhitekture-sooruzeniya-na-kotoryie-vdohnovila-priroda.bX8sN/>, свободный. – Яз. рус. – Заглавие с экрана.
4. Биомимикрия городов. – Режим доступа: <https://design-mate.ru/read/an-experience/biomimicry-cities>, свободный. – Яз. рус. – Заглавие с экрана.
5. Sahara Forest Project. – Режим доступа: <https://www.saharaforestproject.com/>, свободный. – Яз. рус. – Заглавие с экрана.

УДК 69.001.5

## ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ 3D-ПЕЧАТИ И АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

*М. Д. Бурба*

*Белорусский национальный технический университет  
(г. Минск, Республика Беларусь)*

По всему миру производятся попытки внедрения 3D-печати в процесс строительства объектов, технология постоянно совершенствуется. Успешное применение аддитивного строительства способно расширить возможности строительной отрасли промышленности и помочь в решении актуальных проблем городской среды.

**Ключевые слова:** аддитивные технологии, 3D-печать зданий, современное строительство, проблематика городов.

Being constantly upgrading, 3D printing technologies are to be integrated into building industry all over the world. Successful application of additive construction is able to expand abilities of the industry and to solve urgent issues of urban environment.

**Keywords:** additive technologies, 3D printing of buildings, modern building, urban issues.

Аддитивное (экструзионное) строительство представляет собой строительство с применением технологий 3D-печати. Использование аддитивных технологий в строительстве является продолжением идеи о 3D-печати пластиковых изделий и следствием ее масштабирования. Суть процесса создания печатных сооружений заключается в постепенном наращивании их высоты послойным нанесением специальной строительной смеси с соблюдением необходимой формы.

В настоящее время данная технология все еще не приобрела массового внедрения или применения в масштабных проектах. В настоящее время данное направление можно скорее назвать перспективным направлением исследований или «модным веянием». Аддитивное строительство активно обсуждается по всему миру, появляются все новые работы, посвященные этой теме, создаются различные рабочие образцы. Все это абсолютно обоснованно, т. к. внедрение данной технологии имеет весомые достоинства.

В современных условиях жизнедеятельности и развития городов скорость постройки зданий и сооружений зачастую имеет критическую важность. Основываясь на примерах практического применения 3D-печати в строительстве, можно сделать вывод, что такой способ является более быстрым, опережая традиционные методы в разы. Скорость возведения объектов аддитивным способом ограничивается только скоростью затвердевания материала до той степени, которая позволит нанести следующий слой.

Одним из немаловажных достоинств экструзионного способа строительства является возможность создания полностью бесшовных конструкций. Отсутствие швов существенно скажется на общем качестве сооружения: прочность такой монолитной конструкции заметно превышает прочность блочных сооружений. Также, такая постройка

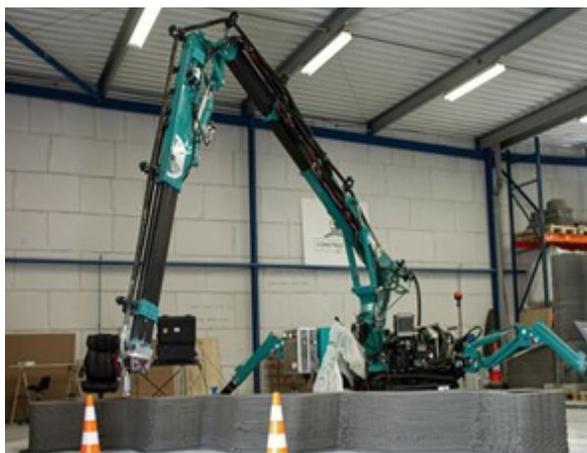
может иметь высокую герметичность. Размер конечного монолитного сооружения ограничивается только размером печатающей установки, который, как описано выше, поддается масштабированию.

Строительные 3D-принтеры получили достаточное разнообразие форм, позволяющее удовлетворить разнообразные требования и пожелания современной урбанистики и промышленности. Конструкция определенного типа принтера определяет технологию печатания и возможную форму возводимого объекта. 3D-принтеры разных видов изображены на рисунке.

Следствием ситуативного применения 3D-принтеров определенной конструкции являются всевозможные формы возводимых сооружений, ограничивающиеся только фантазией архитектора и законами физики. Этот фактор сложно недооценить при реальных попытках создания технически сложных сооружений, жилых построек оригинального дизайна, предметов благоустройства общественных объектов, необходимых в единичном экземпляре или в малом количестве. Строительные 3D-принтеры являются малошумными установками, не выбрасывают в атмосферу вредные вещества и производят малое количество отходов производства, что является критически важным при работе вблизи спальных районов, учреждений образования или здравоохранения.



а)



б)



в)

Рис. Строительные 3D-принтеры различных конструкций: а) портальный; б) последовательный манипулятор; в) параллельный манипулятор (дельта)

Отдельно стоит отметить, такую возможность, как модульное строительство. В этом случае отдельные составные части сооружений печатаются вне места проведения строительных работ, на специально оборудованных производствах. Это позволяет добиться высокого качества модулей с возможностью их чистовой обработки после печати для создания более

качественных форм и поверхностей. Затем, все составные части транспортируются к месту постройки и из них собирается готовое сооружение. Скорость постройки при этом может возрасти еще сильнее. Идеальная повторяемость форм модулей при их производстве допускает их взаимозаменяемость, дает возможность стандартизации модулей и повышает ремонтпригодность сооружений. Также, печатные модули могут найти широкое применение при обновлении фасадов зданий и реставрации объектов, представляющих историческую ценность.

Для стран, испытывающих затруднения, связанные со стихийными бедствиями, а также с массовой иммиграцией беженцев, аддитивное строительство может оказаться решением проблемы нехватки жилых помещений. 3D-принтеры в подобных условиях способны возводить жилые районы в кратчайшие сроки. Такие постройки будут однотипными и малоэтажными, однако идеально подойдут в качестве временного бюджетного жилья. Аддитивное строительство требует гораздо меньшего количества человеческих ресурсов, вовлеченных в процесс, что позволило бы эффективно распределить их на большей территории для одновременной работы.

Использование 3D-принтеров в строительстве является перспективным направлением деятельности, которое найдет широкое применение в промышленности. Производство эффективных экструзионных установок и их применение будет иметь высокую рентабельность, что является важным для молодых, квалифицированных специалистов.

#### Список литературы

1. Аддитивные технологии / гл. ред. М. Копытина. – М. : ООО «ПРОМЕДИА», 2022. – Вып. 1. – 48 с.
2. 3D-печать в строительстве: в чем преимущества? // ПланРадар ГмбХ. – Режим доступа: <https://www.planradar.com/ru/3d-pechat-v-stroitelstve-v-chem-preimushchestva/>, свободный. – Яз. рус. – Заглавие с экрана.
3. Ковалева Т. Н. Экогуманизация современного крупного города: стратегия и пути развития / Т. Н. Ковалева. – Новочеркасск : Донской государственный аграрный университет, 2016.

УДК 721

## АРХИТЕКТУРА РЕЧНЫХ ВОКЗАЛОВ

*Л. З. Хакимова*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Посвящена изучению истории формирования планировочных и композиционных особенностей сооружений у воды, в частности речных вокзалов. Определяются основные задачи, оказывающие влияние на формирование архитектуры речных вокзалов.

**Ключевые слова:** *речные вокзалы, градостроительное единство, природное окружение, террасы, галереи, уровни этажей, особенности рельефа.*

This article is devoted to the study of the history of the formation of planning and compositional features of structures near water, in particular river stations. The main tasks influencing the formation of the architecture of river stations are determined.

**Keywords:** *river stations, urban planning unity, natural environment, terraces, galleries, floor levels, relief features.*

### *История формирования*

Речной транспорт – старейший вид транспорта. На протяжении многих времен, он играл огромную роль в образовании и расширении градостроительных структур.

Бум развития речного транспорта и его инфраструктуры в теле городской застройки приходится на последние десятилетия существования СССР. В тот период времени, все крупные и малые города, расположенные на берегу судоходных водоемов, имели базу речного флота, в том числе пассажирский речной транспорт. Разного рода паромы, теплоходы,

баржи, ракеты, речные трамвайчики и даже круизные лайнеры, были доступны гражданам для разного типа сообщений на магистральных речных путях.

В условиях активного развития речного транспорта во времена СССР, большое значение уделялось архитектуре и строительству речных вокзалов. Проекты речных сооружений того времени, учитывали следующие задачи:

- рост комфортабельности пассажирских речных судов;
- круглогодичное эффективное использование всех сооружений пассажирских речных районов;
- органичное единство сооружений с градостроительным и природным окружением.

Необходимость учета этих задач, в проектировании данных сооружений отмечалась еще в книге Р. Хигера в 1940 г.: «Как и всякий характерный тип общественных зданий, вокзалы водного транспорта должны отличаться своей художественной спецификой, должны быть ориентирами в пространстве.

Во внешней композиции архитектурных масс и в планировке речной вокзал должен быть в значительной мере ориентирован на воду, на перспективы, открывающиеся у водной шири и особенно привлекающие зрителя. Поэтому характерной чертой речного вокзала должно быть создание террасной и галерейной композиции с возможностью широкого обозрения пассажирами прилегающего ландшафта».

Такая трактовка особенностей архитектурных сооружений у воды, отразилась в архитектуре речных вокзалов.

*Химкинский речной вокзал* – возведен в 1937 г. (автор арх. А. М. Рухлядев) – основное здание в комплексе сооружений канала Москва – Волга (сейчас – канал имени Москвы) – расположен на берегу Химкинского водохранилища у 15-го километра Ленинградского шоссе.



Рис. 1. Речной вокзал в Химках г. Москва.  
Общий вид



Рис. 2. Речной вокзал в Химках г. Москва.  
Фасад вокзала со стороны водохранилища

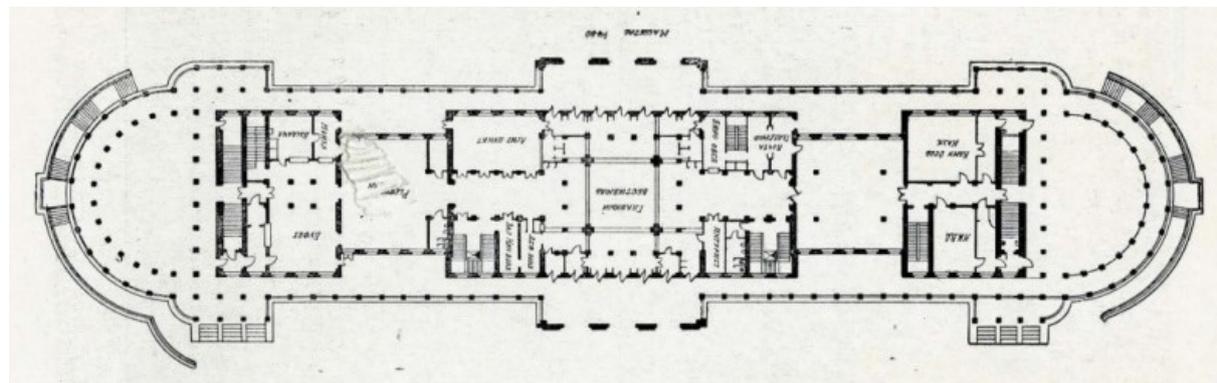


Рис. 3. Речной вокзал в Химках. г. Москва. План

Химкинский вокзал – это не только транспортное сооружение, но и место отдыха. В доступе для отдыхающих была парикмахерская, библиотека, почта, телеграф, детские комнаты, просторный ресторан.

Химкинский речной вокзал органично вписан в существующее окружение. Сооружение воспринимается доминантой с берега и с воды по объемам и силуэту рисунка 1–2. Это здание-маяк.

Длина здания по главному фасаду 150 м, высота центральной части от отметки земли 75 м (рис. 3). Композиция здания формируется симметрично. Двухъярусная галерея формируется вокруг основного объема сооружения, переходя в ступенчатую башню со шпилем. Широкие открытые галереи лестниц, окружающих сооружение, создают перетекание окружающего пространства к зданию и, наоборот, от здания к окружающему пространству. С террас, ступенчато расположенных по силуэту вокзала, открываются панорамные виды на прилегающие водные просторы. В торцах здания располагаются большие фонтаны, органически входящие в пространственную композицию всего вокзального комплекса.

*Речной вокзал в Омске*, построенный 1964 г. (автор арх. Т. Садовский, С. Михайлова и А. Пекарского). Новаторское, для своего времени, здание из стекла и бетона, протянулось вдоль берега Иртыша.

В фасадах сооружения так же прослеживается двухуровневая галерея, огибающая основной объем. Акцентом сооружения стала навигационная вышка со смотровой площадкой, венчающая объем лестничной клетки.

Сооружение объединило в своем составе не только залы вокзала и ресторана, но и объем гостиницы, который стал переходным элементом между более масштабной частью здания и существующей прилегающей застройкой (рис. 4–5).



*Рис. 4. Речной вокзал в Омске. Общий вид*



*Рис.5. Речной вокзал в Омске сегодня*

*Речной вокзал в Ростове-на-Дону*, построенный 1977 г. (автор арх. В. Кубасов, Ю. Алексеев). Сооружение органично встроено в существующую прибрежную застройку. Скульптурный силуэт сооружения хорошо просматривается как с реки, так и с города (рис. 6).

Архитектура сооружения построена на контрасте высот. Двухэтажный объем вокзала, ярко подчеркивает доминанту вертикального объема гостиницы. На крыше сооружения расположилось кафе и видовые площадки, с которых открываются перспективные виды на прилегающую акваторию.

Фасады сооружения имеют четко читаемое уровневое деление прогулочными террасами, которые в свою очередь огибают основные объемы сооружения, связывая их в единую композицию (рис. 7).



*Рис. 6. Речной вокзал в Ростове-на-Дону. Общий вид*



*Рис. 7. Речной вокзал в Ростове-на-Дону. Общий вид на гостиницу*

В настоящее время, основываясь на анализе современного состояния, сложностей и возможного развития инфраструктуры, все больший интерес вызывает развитие водного транспорта, как элемента транспортной системы России. Эксплуатируемая сеть внутренних водных путей Российской Федерации составляет 101,7 тыс. км. На реках располагается порядка 130 портов.

Основываясь на приоритеты Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства от 22 ноября 2008 г. № 1734-р), можно выделить два направления ее развития, способствующих возрождению функционирования сооружений у воды, а именно:

- роста конкурентоспособности по отношению к другим видам транспорта;
- развитие функции по перевозке пассажиров.

#### Список литературы

1. Архитектура речных вокзалов / Арх. Р. Я. Хигер. – Москва : Государственное архитектурное издательство Академии архитектуры СССР, 1940. – 55 с., ил. – (Новые сооружения советской архитектуры ; под общей редакцией И. Н. Магидина. Выпуск четвертый).
2. Архитектура СССР / Москва: Издательство литературы по строительству, 1982г.– 64с. ил. – (Ежемесячный теоретический, научно-практический журнал. Выпуск третий).
3. Правительство России официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://government.ru/docs/22004/>
4. Культура РФ. Портал культурного наследия, традиций народов России [Электронный ресурс]. Режим доступа : <https://www.culture.ru/materials/256721/istoriya-odnogo-zdaniya-severnyi-rechnoi-vokzal>
5. Зброшенное величие: какая судьба ждет самую историческую набережную Омска? [Электронный ресурс]. Режим доступа : <https://www.om1.ru/realty/news/148102/>
6. Архитектура советского модернизма [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://fishki.net/2616017-arhitektura-sovetskogo-modernizma.html>
7. Речные вокзалы [Электронный ресурс]. Режим доступа : <https://meotyda.ru/node/1088>

УДК 72.009

## СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ГОРОДОВ

*Е. Ф. Донская, В. Ю. Чернышова*

*Астраханский государственный технический университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Рассмотрены основные аспекты градостроительной практики последнего десятилетия; предложены возможные пути совершенствования градостроительной политики в России для формирования системы устойчивого развития муниципальных образований, систем расселения, а также укрепления взаимосвязи общества с окружающей средой.

**Ключевые слова:** градостроительство, реконструкция, развитие, многофункциональность, индивидуальность.

The article examines the main aspects of urban planning practice of the last decade; suggests possible ways to improve urban planning policy in Russia for the formation of a system of sustainable development of municipalities, settlement systems, as well as strengthening the relationship of society with the environment.

**Keywords:** urban planning, reconstruction, development, multifunctionality, individuality.

В последнее время наблюдается динамичное изменение отношения людей к экологической ситуации в мире, развитию России и своей малой родины, актуально бережное отношение к ресурсам, интерес к истории собственной страны и своего родного города, возрастает патриотизм молодежи к незыблемым ценностям мира и созидания. Вместе с тем, появляются новые требования в сфере градостроительства в области сохранения

гармонии с природой, защиты и реконструкции объектов, имеющих культурную, историко-архитектурную ценность. Разработаны новые системы расселения и улучшения инфраструктуры городов, у которых остро стоит проблема перенаселения, а разработаны программы укрепления взаимосвязи городского населения с окружающей средой. Появляется повышенный интерес со стороны общественных организаций к сохранению и реконструкции объектов архитектурного и культурного наследия.

Все больше горожан стараются перебраться из своего провинциального города в мегаполис с развитой инфраструктурой, комфортным социальным пространством, дающим возможность для самореализации. Важным преимуществом таких центров является повышенное внимание городской администрации к благоустройству и озеленению городских территорий.

Отличительные черты большого города – это, прежде всего, его население с определенными социокультурными условиями проживания и культурно-историческое наследие, играющее значимую роль в жизни муниципального образования и страны в целом. Кроме того, горожан и туристов привлекает культурно-архитектурный комплекс. Образ города строится на основе его промышленного, научного, курортного, экономического потенциала. Главной задачей градостроителей-архитекторов является всестороннее и динамичное развитие, основанное на сохранении истории города и его привлекательности [1].

Сбалансированное решение поставленных градостроительных задач невозможно без комплексного планирования цепочки архитектурных изменений города. С конца 1990-х гг. начинается работа по созданию генпланов развития различных городов в каждом регионе России. Современным этапом развития города Астрахань считают 70–90 гг. XX в. Новое строительство в генплане предлагалось как на свободных территориях, так и предусматривалась реконструкция областного центра. В 2007 г. был утвержден генеральный план развития города Астрахань до 2025 г.

В качестве основного вектора российской градостроительной политики на специальной сессии общего собрания Российской Академии архитектуры и строительных наук (1997 г.) была выбрана реконструкция, охватывающая широкий спектр градостроительной деятельности: начиная с проектно-планировочного, объемно-композиционного, организационно-управленческого, инвестиционного, и заканчивая реставрационным и дизайнерско-оформительским. Реконструкция применяется в отношении как типовых жилых и промышленных объектов и территорий, так и исторической застройки [2]. Наряду с Москвой, реконструкция жилых районов первых массовых серий 1960-1980 годов постройки проводится и в Астрахани.

Проектировщики, в свою очередь, уделяют особое внимание реконструкции общественных центров городов и муниципальных районов, т. к. именно на указанных урбанизированных территориях концентрируется деловая, общественная и культурная жизнь города. В Астрахани существует проект «Том Соьер Фест». Данный проект направлен на восстановление исторической среды силами неравнодушных жителей за счет средств спонсоров – юридических и физических лиц. Проект реализует восстановление таких объектов культурного, исторического, архитектурного и национального наследия, как: исторический облик района армянской слободы с 2019 г., Дом хирурга А. С. Карибьянца и Дом Кукуджановой, что находятся на улице Мечникова 18 и 14 соответственно. Благодаря бескорыстному желанию и усилиям каждого участника проекта, с каждым днем город приобретает новые краски, а также становится привлекательным не только для горожан, но и для туристов.

Не оставим без внимания строительство новых центров общественной жизни. Десять лет назад в Астраханской области появилось Новое здание Астраханского государственного

театра Оперы и Балета. Основная задумка авторов – многофункциональный культурно-зрелищный комплекс. Он быстро обрел популярность среди горожан и гостей города и стал туристическим и культурным символом нашего региона.

При активной застройке города обращает на себя внимание историко-архитектурное наследие. На фоне возрастающего интереса к отечественной истории в городах и сельских поселениях появляются различные общественные движения, ставящие целью обеспечение сохранности и восстановление исторических сооружений и территориальных мест. Они не оставляют их в застывшей каменной форме, а переносят в современную реальность. Тем самым исторические объекты наполняются функционалом и содержанием, интерактивно создают возможность в прямом смысле прикоснуться каждому человеку к истории своей страны и города, что непременно, повысит интерес и патриотизм молодежи.

Градостроительная деятельность находится под контролем специализированных органов городской архитектуры и службы охраны объектов культурного наследия. Основные аспекты, предъявляемые архитектору наших времен, нуждаются в «историческом контексте» для сохранения культурного достояния в формировании объектов с индивидуальными особенностями.

Принимая во внимание уникальность строительства и реконструкции в исторических центрах города, нельзя не учитывать необходимость достижения экономической эффективности при использовании урбанизированных территорий. В больших и густонаселенных городах очень остро стоит вопрос близости жилья к центру города. Аналогичный вопрос касается и нашего региона. Отталкиваясь от нежелания тратить на поездки на общественном или личном транспорте по несколько часов в сутки.

Функциональное зонирование в направлении совершенствования структуры города, служит целям модернизации и коренных изменений направлений использования. Заинтересованность градостроителей заключается в изучении территориального местонахождения производственных зданий и прилегающих к ним санитарно-защитных зон. Все чаще они рассматриваются как удобный вариант для размещения выставочных, торговых, ярмарочных, складских построек, предприятий транспортного обслуживания.

В связи с развитием городов и уплотнением застройки, растет спрос на недвижимость, что влечет за собой проблемы улучшения транспортной развязки. Для повышения эффективности транспортных развязок на дорогах, создаются маршруты новых видов, одним из которых являются проложенные подземные и надземные линии метро. Улучшение дорожно-транспортных сетей федеральных округов несет за собой выделение немалых средств и ресурсов за последнее десятилетие. Таким образом, происходит развитие транспортных путей города, которые влекут за собой строительство автомобильных развязок и способствуют увеличению пропускной способности транспортной системы. Несмотря на это, такие периферические города как Астрахань, тоже не отстают в развитии. Одним из примеров служит транспортная развязка на федеральной трассе Астрахань-Махачкала, расположенная на 27 км. Помимо этого, согласно постановлению от 31 июля 2020 г., была утверждена новая программа, основная цель которой состоит в обеспечении устойчивого функционирования и развития автомобильных дорог общего пользования для повышения транспортной доступности города Астрахани, которая способствует увеличению мобильности и улучшению качества жизни населения.

Обширное разнообразие городского пространства играет важную градостроительную роль. Для того чтобы создать гуманные взаимоотношения жителя и городского пространства, перед градостроителем стоит немаловажная задача - с использованием малых архитектурных форм создать оформление и украшение города, а также продумать функциональное зонирование пространства. Масштабное переформление город-

ского дизайна становится обособленной художественной сферой, которая остается недостаточно развитой в нашей стране. В связи с этим, есть потребность в подсознательном воздействии на восприятие человеком окружающего мира. При правильном использовании малых архитектурных форм возможно создать отдельные элементы и комплексы, решающие данную задачу. Помимо этого, необходимо четко понимать колебания эмоционального фона горожанина, и способствовать изменению его работоспособности в лучшую сторону.

Одна из основных задач ландшафтной архитектуры – формирование комфортных городских пространств, сочетающих удобства зданий, сооружений и инфраструктуры с гармонией и красотой природы. Появление новых архитектурных стилей и направлений способствует формированию новых языков городского ландшафтного дизайна. Благоустройство и озеленение территорий города, является одной из важнейших сфер деятельности муниципального хозяйства. В данной сфере создаются условия для комфортного и удобного проживания как для определенного жителя, так и для общества в целом. Уникальный проект благоустройства и озеленения дворовых территорий «Сами садик мы садили», проводится в городе Астрахань с 2015 г. Целью данного проекта, является бережное отношение к своим дворам, обустройство улиц, и сплочение жителей города.

Отсутствие качественной документации территориального планирования и градостроительного зонирования является одной из главных проблем градостроительной деятельности. На сегодняшний день утверждено или находится на стадии согласования немало схем территориального планирования и генеральных планов, однако постановка задач в этих документах остается на недостаточно высоком уровне.

Таким образом, перед архитекторами стоит множество актуальных и сложных задач, некоторые из них уже решаются, а для других еще только предстоит найти подходы к реализации, однако основная сложность заключается в необходимости индивидуальных решений той или иной задачи, что должно находиться в сфере ответственности не только архитекторов и урбанистов, но и муниципальных органов власти.

#### Список литературы

1. Челноков А.А. Экология городской среды / А.А. Челноков, Л.Ф. Ющенко, Е. Е. Григорьева, К. Ф. Саевич. - Минск: Выш. шк., 2015. – 368 с. – Текст непосредственный.
2. Нагаева З.С. Реконструкция в условиях развития городов / З.С. Нагаева, В.В. Сидорова, В.В. Живица. - Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, Академия строительства и архитектуры. – Казань: Изд-во ООО «Бук», 2018. – 186 с. – Текст непосредственный.
3. Донская Е.Ф. Проблема современного градостроительства [Электронный ресурс] / Актуальные проблемы развития городов: Электронный сборник статей по материалам открытой V международной очно-заочной научно-практической конференции молодых ученых и студентов. – Макеевка, ГОУ ВПО «ДонНАСА», 2021. – 46–49с. – Режим доступа: [http://donnasa.ru/?page\\_id=85046&lang=ru](http://donnasa.ru/?page_id=85046&lang=ru) (дата обращения: 18.01.2022) – Текст: электронный.

УДК 620.92

**РАЗВИТИЕ «ЭКОЛОГИЧЕСКОГО» МЫШЛЕНИЯ В АРХИТЕКТУРЕ.  
ИНТЕГРАЦИЯ ВЕТРЯНЫХ ТУРБИН В АРХИТЕКТУРНОЕ  
ФОРМООБРАЗОВАНИЕ**

*Т. К. Курбатова, Н. А. Рактович*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

На сегодняшний день использование энергии ветра становится одним из наиболее актуальных направлений альтернативной энергетики. Повышение энергоэффективности здания, как правило, зависит от формы, ее материала и конструкций, применяемых при строительстве. Введение альтернативных источников энергии в систему здания требует особых мер по безопасности и эксплуатации, что значительно влияет на объемно-планировочное решение. Интеграция средств альтернативной энергии в структуру здания, подразумевает особый подход к архитектурному решению объема в целом. Данная проблема является катализатором в развитии нового «экологического» мышления в архитектуре. В энергосберегающей архитектуре главным фактором являются объекты альтернативных источников энергии, определяющие внешний вид здания, планировочную ориентацию и формообразование. Совместная работа специалистов над проектом направлена на идеи использования энергии возобновляемых источников, основных функциональных задач здания и искусства создания архитектурной формы.

**Ключевые слова:** *альтернативные источники энергии, архитектура, возобновляемые источники энергии, формирование, энергия ветра, энергоэффективные здания, энергоэффективные технологии, интегрированные в здание ветряные турбины.*

Today, the use of wind energy is becoming one of the most relevant areas of alternative energy. Improving the energy efficiency of a building, as a rule, depends on the shape, its material and structures used in construction. The introduction of alternative energy sources into the building system requires special safety and operational measures, which significantly affects the spatial planning solution. The integration of alternative energy resources into the structure of the building implies a special approach to the architectural solution of the volume as a whole. This problem is a catalyst in the development of a new “ecological” thinking in architecture. In energy-saving architecture, the main factor is the objects of alternative energy sources that determine the appearance of the building, planning orientation and shaping. The joint work of specialists on the project is aimed at the ideas of using renewable energy sources, the main functional tasks of the building and the art of creating an architectural form.

**Keywords:** *alternative energy sources, architecture, renewable energy sources, generation, wind energy, energy-efficient buildings, energy-efficient technologies, wind turbines integrated into the building.*

*Введение*

Уже с 70-х годов XX века пристальное внимание обратила на себя проблема энергосбережения в строительстве. Катализатором послужил мировой экономический кризис 1974 года, который привел к необходимости экономии энергии, а также послужил движению инновационных концепций устойчивого развития и их принятие большинством развитых стран мира.

В разработке первых принципов в области энергоэффективности зданий, послужило противостояние несколько экспертных сторон на Международной энергетической конференции проводимой Организацией Объединенных Наций. Предметом бурных обсуждений была тема о резервах повышения энергоэффективности зданий и внедрение данных технологий в архитектуру городской среды. В ходе столкновения интересов в 1976 был сформулирован основной принцип энергосбережения, в котором говорилось о эффективности энергии ветра, применение которого, осуществимо соблюдая меры технического обеспечения, экономического обоснования, экологических и социальных аспектов.

Ученые всего мира отмечают положительные прогнозы по использованию энергии ветра, и активно проводят исследования по внедрению направлений альтернативной энергетики в структуру зданий. Опыт по использованию энергии ветра имеет Европа, там располагается ветроэлектростанция, но она не способна полностью обеспечить город или населенный пункт. Следовательно, ученые приходят к выводу, что использование альтернативной энергетики стоит применять точно, размещая установки на том сооружении, которое в последствии и будет потреблять выработанную энергию.

В связи с этим возникает проблема о возможности внедрения ветряных турбин в структуру зданий, взаимозависимость архитектурной формы с функцией является одной из постоянных тем обсуждения в архитектурной теории. Повышение энергоэффективности системы энергоактивного здания, как правило, зависит от формы, ориентации, материалов, использованных при строительстве и конструктивной схемы. Таким образом, говоря об интеграции средств альтернативной энергетики в структуру здания, мы имеем в виду особый подход к архитектурному формообразованию.

Совместные усилия архитекторов и инженеров были направлены на получение гармоничных результатов, объединив идеи использования энергии возобновляемых источников, функции здания и искусство создания архитектурной формы. Говоря об архитектуре зданий, использование установок является основополагающим фактором при разработке дизайн-концепции проекта. Размеры, формы и принцип действия ветровых турбин формообразует тектонику здания.

#### *Ветрогенератор в архитектурных зданиях*

Идея, лежащая в основе интеграции турбины в здание, является менее практичным решением для широкого распространения, чем архитектурным и культурным заявлением. Ценность возможных культурных преимуществ не следует недооценивать, поскольку может помочь изменить мышление и оказать положительное влияние на окружающую среду.

Встроенные в здание турбины, имеют классификацию по размеру, который определяется ветровым районом, близлежащей застройкой и потоком воздушных масс, с учетом данных параметров массовое распространение ветрогенераторных установок становится затруднительным. Несмотря на ограниченную применимость, популяризации данного направления активно ведется рядом экспертов.

Был разработан проект, в котором (при наличии умеренного ветра) высотное здание «съедало» бы воздушные потоки почти на 100 %. (рис 1).



*Рис. 1. Небоскребы-близнецы*

Разработан он организацией «Энергия ветра для городской среды», спонсируемый европейским правительством. Новаторский дизайн здания с двумя башнями, с тремя встроенными ветряными турбинами горизонтальной оси диаметром 35 метров и мощностью 250 кВт, ставший культовым в области энергоэффективной архитектуре.

Данный проект послужил прототипом для Всемирного торгового центра, в Бахрейне, построенным в 2007–2008 годах (рис. 2).



*Рис. 2. Первый крупномасштабный проект строительства интегрированного турбинного центра Всемирного торгового центра в Бахрейне, 2008 год (Ахмед Хуссейн)*

Это здание имеет три 29-метровых турбины с горизонтальной осью подвешены между двумя 34-этажными башнями элитных офисных помещений. Обе эти башни были спроектированы так, чтобы улавливать и ускорять преобладающие ветры. В случае Всемирного торгового центра Бахрейна следует отметить, что это слабые прибрежные ветры, а форма здания не полностью оптимизирована с точки зрения аэродинамики.

При рассмотрении этих крупномасштабных турбин, интегрированных в здания, может возникнуть ряд проблем. Некоторые конструкции турбин, интегрированных в здание с горизонтальной осью, требуют, крепление лопастей в одном направлении. Данное решение эффективно применять с хорошо спроектированным зданием, пластика которого ускорит или сконцентрирует ветер с определенных ключевых направлений. В ходе работы над проектом было проведено множество испытаний, результаты которых дают представление о эффективности интеграции альтернативной энергетики в структуру зданий.

#### *Вывод*

Приведенные примеры все реализованы и сегодня функционируют. С каждым годом популярность использования энергии ветра растет. Возможно, в будущем ветрогенератор станет неотъемлемой частью дома. Тогда форма и объем здания будут напрямую зависеть от задачи выработки энергии с помощью силы ветра. Такие примеры проектов есть, правда они пока только концептуальные.

#### **Список литературы**

1. Шинкевич А.И., Зарайченко И.А. Повышение инновационной активности в энерго- и ресурсосбережении на основе концепции «Технологических окон возможностей». Вестник Казан. технол. ун-та, №9, 897-900 (2010). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-innovatsionnoy-aktivnosti-v-energo-i-resursosberezhenii-na-osnove-kontseptsii-tehnologicheskikh-okon-vozmozhnostey>.
2. Юдасин Л.С. Энергетика: проблемы и надежды. – М.: Просвещение, 1990. – 207 с. URL: <http://allrefs.net/c5/3dolw>.
3. Соломин Е.В. Ветроэнергетическая экономика. Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология», №1, 2010 г. URL: <http://www.isjaee.com>.
4. Саликеева С.Н., Галеева Ф.Т. «Обзор методов получения альтернативной энергии.» Вестник Казан. технол. ун-та. Т.15, №8, 57-59 (2012). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-metodov-polucheniya-alternativnoy-energii>.
5. Шейдлин А.Е. Новая энергетика. М.: Наука, 1987. – 463с. URL: [http://rusneb.ru/catalog/010003\\_000061\\_6295618bd0aec1945cc5ab0a856c0a1c](http://rusneb.ru/catalog/010003_000061_6295618bd0aec1945cc5ab0a856c0a1c).

## О МЕХАНИЗМЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПАВ НА СКОРОСТЬ ПЕРЕРАБОТКИ ОТРАБОТАННЫХ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

*М. М. Рипная, А. И. Сердюк*

*Донбасская национальная академия строительства и архитектуры  
(г. Макеевка, Донецкая Народная Республика)*

В статье рассмотрена закономерность влияния концентрации поверхностно-активных веществ на выделение вредных выбросов с поверхности борфтористоводородного электролита, а также на интенсивность процесса электрохимической переработки отслуживших свинцово-кислотных автомобильных аккумуляторов.

**Ключевые слова:** *поверхностно-активное вещество, свинцово-кислотные аккумуляторы, борфтористоводородный электролит, выбросы, температура.*

The article discusses the regularity of the influence of the concentration of surfactants on the release of harmful emissions from the surface of hydrofluoride electrolyte, as well as on the intensity of the process of electrochemical processing of used lead-acid car batteries.

**Keywords:** *surfactant, lead-acid batteries, hydrofluoride electrolyte, emissions, temperature.*

Экологические проблемы городов, главным образом наиболее крупных из них, связаны с чрезмерной концентрацией, на сравнительно небольших территориях, населения, транспорта и промышленных предприятий.

Практически каждый автомобильный аккумулятор содержит в себе тяжелый металл – свинец и серную кислоту, которые крайне опасны для окружающей среды. Наиболее перспективным способом решения проблемы является переработка таких отходов с меньшим загрязнением окружающей среды [1].

При электрохимической переработке свинца в промышленности обычно применяют кремний- и борфтористоводородные растворы.

Недостатком электрохимического метода переработки аккумуляторов являются выбросы вредных веществ, выделяемые с поверхности электролитов.

Борфтористоводородные электролиты более устойчивы и менее чувствительны к загрязнению посторонними металлами.

Поверхностно-активные вещества (ПАВ), входящие в состав борфтористоводородного электролита, повышают технологические параметры вновь образованного свинцового покрытия, улучшая микроструктуру поверхностного слоя.

В работах [2–4] показано, что величина выбросов фторидов с поверхностей фторсодержащих электролитов при введении в их состав различных ПАВ зависит от вида ПАВ. Наличие в растворах электролитов ПАВ приводит к снижению их поверхностного натяжения, что может оказывать влияние на выбросы фторидов с зеркала электролита. Наиболее эффективно снижается поверхностное натяжение при введении в электролит ПАВ – сульфитно-спиртовая барда (ССБ).

ССБ – отход лесохимических производств, образующийся при сульфитной варке древесной целлюлозы.

В статье [5] изучалась зависимость интенсивности выделения газа и вредных газообразных продуктов от приложенной плотности тока 163 А/м<sup>2</sup>, 498 А/м<sup>2</sup> и 906 А/м<sup>2</sup>. Оптимальным с точки зрения скорости процесса и выделения выбросов авторы считают борфтористоводородный электролит следующего состава, г/л: Pb(BF<sub>4</sub>)<sub>2</sub> – 30, HBF<sub>4</sub> – 180, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> – 30, ПАВ – 1. Максимальная рабочая плотность тока составляла 400 А/м<sup>2</sup>.

Для определения массовой концентрации фторидов в промышленных выбросах использовали фотокolorиметрический метод с ализарин-комплексом и нитратом лантана [6].

Определение свинца и его соединений в воздухе проводили на фотоэлектроколориметре КФК-2 [7].

Поверхностное натяжение определяли методом максимального давления газовых пузырьков [8].

Целью данной работы является изучение роли ПАВ(ССБ) в борфтористом электролите и влияния его концентрации на скорость процесса переработки СКА.

Для исследования использовался электролит определенного состава с добавлением ССБ в различных концентрациях (0–1 г/л). Рабочая катодная плотность тока составляла 0,8 от максимально допустимой. При концентрации ССБ равной 1г/л наблюдается наименьшее значение поверхностного натяжения.

Изучили воздействие концентрации ССБ на поверхностное натяжение ( $\sigma$ ) электролита на границе с воздухом и представили абсолютные и удельные выбросы фторидов и свинца с зеркала борфтористоводородного электролита (табл.).

Таблица

**Абсолютные и удельные выбросы фторидов и соединений свинца с поверхности электролита, рабочая допустимая плотность тока ( $D_k$ ) и скорость осаждения свинца на катоде в зависимости от поверхностного натяжения ( $\sigma$ ) электролита на границе с воздухом от концентрации ССБ (Ссбб) в электролите**

Ссбб, г/л	$\sigma$ , мН/м	Абсолютные выбросы фторидов, г/(час·м <sup>2</sup> )	Абсолютные выбросы свинца, г/(час·м <sup>2</sup> )	$D_k$ , А/м <sup>2</sup>	Скорость осаждения свинца на катоде, кг/(м <sup>2</sup> ·час)	Удельные выбросы фторидов, г/(час·кг·м <sup>2</sup> )	Удельные выбросы свинца, г/(час·кг·м <sup>2</sup> )
0	74,6	1,38	0,003	189	0,31	4,45	0,0113
0,19	70,5	1,41	0,004	195	0,38	3,71	0,0105
0,45	62,6	1,84	0,005	222	0,51	3,61	0,0100
0,5	60,5	2,26	0,0062	256	0,64	3,53	0,0098
0,6	57,1	2,45	0,007	261	0,71	3,45	0,0098
0,7	56,8	2,85	0,0083	270	0,83	3,43	0,0097
0,84	50,9	3,48	0,0087	295	1,02	3,41	0,0085
0,96	48,4	3,52	0,0095	315	1,06	3,32	0,0086
1	44,8	4,06	0,01	320	1,24	3,27	0,0081

По табличным данным наблюдается рост выбросов фторидов и свинца по мере уменьшения поверхностного натяжения на границе раствор – воздух.

Результаты опытов оформили в виде графика зависимости количества выбросов фторидов и свинца от поверхностного натяжения в зависимости от концентрации органической добавки (рис.).

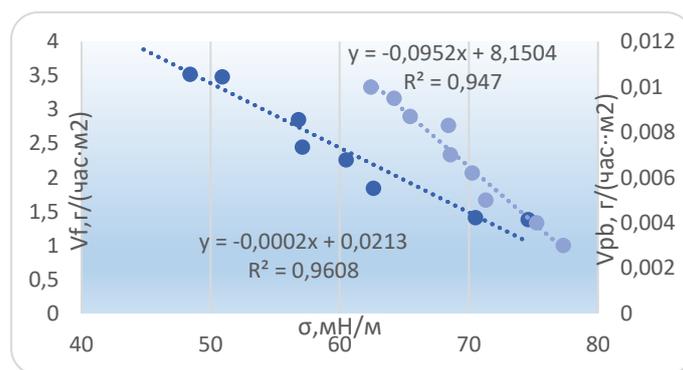


Рис. Зависимость выбросов фторидов и свинца от величины поверхностного натяжения

Изменение выбросов фторидов ( $V_f$ ) и свинца ( $V_{pb}$ ) от величины поверхностного натяжения (рис.) описывается по методу наименьших квадратов (МНК) следующими уравнениями:

$$V_f = -0,0952 \times \sigma + 8,1504 \quad (1)$$

$$V_{pb} = -0,0002 \times \sigma + 0,0213 \quad (2)$$

Хорошая корреляция выбросов фторидов и свинца от величины поверхностного натяжения говорит о зависимости этих величин друг от друга. Так как на поверхностное натяжение электролита состав его неорганической части мало влияет (изменения величины поверхностного натяжения в зависимости от состава электролита за исключением ПАВ находится в пределах ее ошибки определения), то уравнения 1 и 2 может быть применимо для борфтористоводородного электролита любого состава.

Также наблюдается увеличение  $D_k$  (189–320 А/м<sup>2</sup>) по мере увеличения концентрации ПАВ и уменьшения поверхностного натяжения на границе раствор-воздух. Но ПАВ также понижает межфазное поверхностное натяжение на границе раздела свинец - электролит. По-видимому, этим можно объяснить усиление рассеивающей способности электролита с ростом концентрации ССБ и увеличение  $D_k$ . Пропорционально  $D_k$  растет скорость осаждения свинца на катоде, и также уменьшаются удельные выбросы фторидов и свинца, приходящиеся на единицу массы выделенного свинца.

Таким образом, введение в состав электролита ПАВ, несмотря на увеличение абсолютных выбросов фторидов и свинца в атмосферу, приводит к росту скорости извлечения свинца из раствора и уменьшению удельных выбросов данных загрязняющих веществ.

Таким образом, полученные результаты исследований могут быть использованы для разработки новых составов электролитов, обладающие более высокими электрохимическими характеристиками и являющиеся экологически безопасными.

#### Список литературы

1. Ветошкин А. Г. Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности. Часть 2. Переработка и утилизация промышленных отходов : учебное пособие / Ветошкин А.Г.. Москва : Инфра-Инженерия, 2019. 380 с. ISBN 978-5-9729-0234-7. Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. URL: <https://www.iprbookshop.ru/78238.html>.
2. Сердюк А. И. Повышение экологической безопасности при переработке отработанных свинцово-кислых аккумуляторов в борфтористоводородном электролите/ А. И. Сердюк, М. М. Ялалова// Научно-техн. журнал «Строительство и техногенная безопасность». Симферополь: ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского», 2018. №10(62). С. 201–209.
3. Ялалова М. М. Влияние ПАВ на выбросы фторидов с поверхности борфтористоводородного электролита для переработки свинцовых аккумуляторов/ М. М. Ялалова, А. И. Сердюк// Вестник Донбасской академии строительства и архитектуры. Макеевка: ДонНАСА, 2018. № 5(133). С. 32–47.
4. Исаева-Парцвания Н. В. Выбросы вредных веществ при электрохимической переработке свинцово-кислотных аккумуляторов в электролитах на основе кремнефтористоводородной кислоты / Н. В. Исаева-Парцвания, А. И. Сердюк, А. Б. Ступин // Вісник Донецького університету. Донецьк, 2005. Вип. 2, част. 2: Природничі науки. С. 327–331.
5. Назарова В. В. Исследование интенсивности выделения газа на электродах и выделения фторидов при переработке свинцово-кислотных аккумуляторов с целью определения безопасных параметров процесса / В. В. Назарова, А. В. Дмитриевич // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Макеевка, 2011. С. 45–51.
6. ПНД Ф 13.1.45-03. Количественный химический анализ атмосферного воздуха и выбросов в атмосферу. Методика выполнения измерений массовой концентрации фтористого водорода в пробах промышленных выбросов фотометрическим методом. Введ. 22.12.2003. М.: ФГУ «ФЦАМ МПР России», 2003. 18 с.
7. МУ 2013-79 Методические указания на фотометрическое определение свинца и его соединений в воздухе. М.: Минздрав СССР, 1979. 25 с.
8. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах / К. Холмберг [и др.]. Москва : Лаборатория знаний, 2020. 529 с. ISBN 978-5-00101-767-7. Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. URL: <https://www.iprbookshop.ru/26036.html>

## РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ, ПОДХОДЫ И МЕТОДЫ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ И БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

*И. С. Мацко, Е. С. Двойникова*

*Майкопский государственный технологический университет  
(г. Майкоп, Республика Адыгея, Россия)*

Рассмотрены использование человеком природных ресурсов, а также основные методы в решении проблемы промышленных и бытовых отходов. Человек все больше своего внимания направляет на борьбу с бытовыми и промышленными отходами, ищет пути решения возникших проблем.

**Ключевые слова:** *природные ресурсы, промышленные отходы, бытовые отходы, экологические проблемы.*

The article discusses the use of natural resources by man, as well as the main methods for solving the problems of industrial and domestic waste. A person is increasingly directing his attention to solutions with household and industrial waste, looking for ways to solve emerging problems.

**Keywords:** *natural resources, industrial waste, domestic waste, environmental problems.*

Для человека использование окружающей среды было источником ресурсов, однако в течение очень долгого времени его деятельность не оказывала заметного влияния на биосферу. Но в конце двадцатого века внимание ученых привлекло изменение биосферы из-за влияния хозяйственной деятельности человека. В первой половине прошлого столетия эти изменения нарастали как снежный ком и в настоящее время обрушились на человеческую цивилизацию огромной лавиной. Стремясь к улучшению условий своей жизни, человек постоянно, увеличивает темпы материального производства и не задумывается о последствиях. Из-за такого подхода большая часть взятых от природы ресурсов возвращается ей в виде отходов, очень часто ядовитых, радиоактивных и не утилизируемых. Это создает угрозу существованию и биосферы в целом, и самого человека. Единственный выход из этой ситуации заключается в выработке новых систем рационального использования природных ресурсов и благоразумии человека.

Человек, как и любое другое живое существо стремится к развитию, эволюционирует и как следствие увеличение численности человека как биологического вида приводит к перенаселению территорий, которые он делит с другими биологическими видами.

Ведя активную хозяйственную деятельность, осваивая новые технологии и испытывая потребность в использовании различных ресурсов, человек все больше и больше забирает у природы, ничего не отдавая взамен и не восполняя израсходованное.

Развитие технологий сводит к минимуму восполнение органических веществ в биосфере. Напротив, перенасыщая биологическую среду промышленными и бытовыми отходами, содержащими вредные химические вещества, которые годами накапливаются в почве, воде и воздухе посредством испарения. Испаряясь в атмосферу, накапливаются тяжелые металлы, кислоты, диоксиды серы, химические элементы вредные для всего живого. Собираясь в облака и выпадая осадками, возвращаются обратно в почву. Тем самым происходит непрерывный круговорот выбросов вредных веществ в природе.

Загрязнение воды происходит из-за сброса сточных вод из производства. Очень большой вред окружающей среде приносят кислотные дожди. В результате их выпадения разрушаются минералы, питательные соединения, вода становится непригодной для питья не только человеком, но и животными. Кислотные дожди чаще всего выпадают из-за загрязнений, связанных с жизнедеятельностью человека. Они вызывают поражение или гибель растений, животных, насыщают землю и воздух токсинами.

Избыточное использование в сельском хозяйстве пестицидов и азотсодержащих удобрений выглядит оправданным, улучшая рост культур, но на самом деле приводит к накоплению вредных веществ в почве, часть из которых поступает в воздух. Стремясь

увеличить количество засеваемых площадей, сельскохозяйственные производители, очень часто незаконно осваивают земли и нарушают границы водоохраных (прибрежных) зон. Что приводит к загрязнению и отравлению местных акваторий.

В настоящее время экологическая ситуация достигла своей критической точки. Все больше и больше людей задумываются не только о своем будущем, но и о будущем всей планеты! Глобальный взгляд на экологию в большей степени связан с развитием коммуникабельности человека. Международные отношения помогают в решении таких проблем как утилизация химических отходов. Крупные предприятия ранее нарушали правила утилизации, хранения и переработки отходов от своего производства. На сегодняшний день подобные нарушения становится невозможным скрыть от общественности. Эффективным инструментом по регулированию деятельности предприятий и хозяйств, наносящих наибольшее антропогенное влияние, является создание общественных организаций, действующих на юридическом уровне опираясь на законы и конституцию в целом.

Каждый человек должен осознать всю важность ответственности перед хрупкими процессами, происходящими в природе. Любое изменение повлечет сложную цепочку последствий для экосистемы. Вдумчивое и рациональное использование природных ресурсов и природы в целом сведет к минимуму риски техногенного и антропогенного влияния. Нынешняя наука достигла высокого уровня для того, чтобы помочь в этом.

Подводя итог можно сказать, что человечество, осознало нависшую над собой опасность и стало принимать активные меры по снижению дальнейшего загрязнения окружающей среды. Загрязнение окружающей среды приобрело глобальный характер и усилий, которые применялись отдельно взятыми странами стало недостаточным. Для этого были созданы международные организации для борьбы с экологическими преступлениями. Управление охраной природной окружающей среды – это осуществление исследования, контроля, наблюдений, экологической экспертизы, программирования, прогнозирования, информирования и другой деятельности.

Таким образом, основные направления ресурсосбережения являются: снижение материалоемкости единицы продукции прежде всего за счет более экономичных конструктивных решений и широкого применения ресурсосберегающей техники и безотходной технологии; утилизация и полное использование всех отходов сырья, материалов и вторичных тепловых ресурсов, бытовых отходов; комплексная переработка первичного сырьевого ресурса и природных богатств; сокращение потерь топливно-энергетических и других материальных ресурсов в производственном процессе.

#### Список литературы

1. Артамонов В., Ивахнюк Г., Журкович В. Ресурсосберегающие технологии переработки твердых отходов / В. Артамонов, Г. Ивахнюк, В. Журкович и др. – Изд.: Гуманистика, 2008.
2. Бабина Ю. В. Охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности на предприятии / Ю. В. Бабина. – Изд.: НОУ НУМЦ, 2009.
3. Воронцов А. П. Ресурсосбережение в АПК / А. П. Воронцов. – Изд.: Юркнига, 2009.
4. Актуальные проблемы природопользования и пути их решения. Лесянская Д. Л., Двойникова Е. С. В сборнике: Проблемы рационального природопользования и пути их решения. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 45-летию ФГБОУ ВО «ДГТУ». 2018. 75–77 с.
5. Экологические кризисы. Дроздова М. Г., Двойникова Е. С. В сборнике: Проблемы рационального природопользования и пути их решения. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 45-летию ФГБОУ ВО «ДГТУ». 2018. С. 37–40

## ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ ОТ ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРОВ ИХ УТИЛИЗАЦИЯ И ПЕРЕРАБОТКА

*Я. О. Белецкий, А. И. Сердюк*

*Донбасская национальная академия строительства и архитектуры  
(г. Макеевка, Донецкая Народная Республика)*

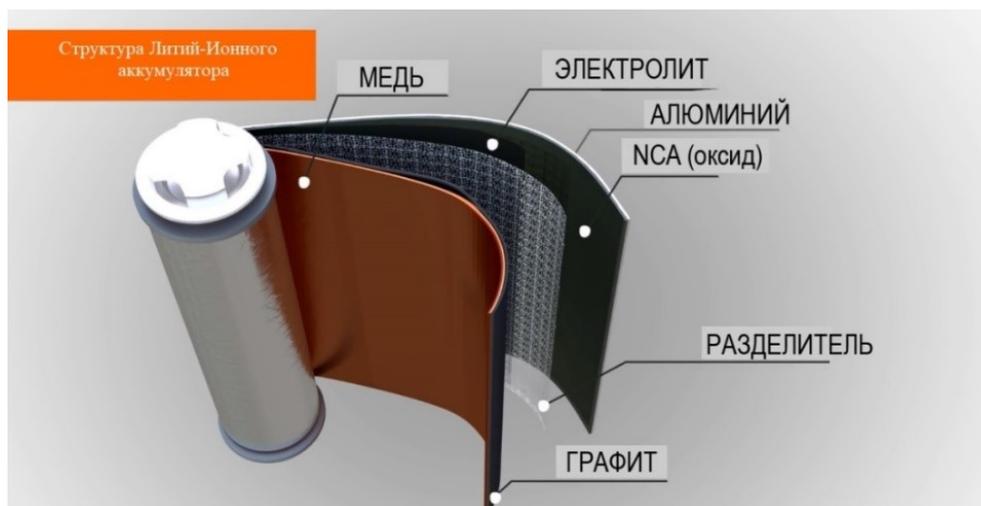
В связи с использованием в нашей повседневной жизни различного электрического оборудования, которое требует постоянного бесперебойного питания, встает вопрос об переработки таких элементов питания как литий-ионные аккумуляторы. В данной статье рассмотрена методика переработки таких аккумуляторов, с использованием специального промышленного оборудования. Также будет дана методика восстановления отработавшего катода литий-ионных аккумуляторов. Переработка аккумуляторов защитит окружающую среду от загрязнения, снизит добычу полезных ископаемых из недр Земли, а также поможет снизить стоимость выпускаемой продукции.

**Ключевые слова:** литий-ионные аккумуляторы, переработка, утилизация, восстановление.

In connection with the use of various electrical equipment in our daily life, which requires constant uninterrupted power supply, the question arises of the processing of such batteries as lithium-ion batteries. This article discusses the method of processing such batteries using special industrial equipment. There will also be given a methodology for recovering a spent cathode of lithium-ion batteries. Battery recycling protects the environment from pollution will reduce the extraction of minerals from the bowels of the Earth, as well as help reduce the cost of products.

**Keywords:** lithium-ion batteries, processing, disposal, restoration.

На сегодняшний день в воздух нашей республики попадает огромное количество вредных веществ в результате работы двигателя внутреннего сгорания в автомобилях. Целесообразным является замена их на электрокары или гибриды. Электрокары во время своей работы не сжигают топливо, тем самым не выбрасывают в атмосферу ряд загрязняющих веществ таких как: углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ), оксиды азота и серы ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$ ), оксид углерода ( $\text{CO}$ ), различные углеводороды ( $\text{CH}$ ) и другие вещества. Наиболее целесообразно использовать для этих целей литий-ионные аккумуляторы (ЛИА), которые, не смотря на свой небольшой размер, имеют большую емкость. Литий-ионные аккумуляторы широко применяются как в общегражданской технике, так и в изделиях специального назначения. На рисунке представлен общий вид литий-ионного аккумулятора.



*Рис. Структура литий-ионного аккумулятора*

Когда коррозия разъедает металлическую оболочку, токсичные вещества попадают в окружающую среду. Это кадмий (Cd), кобальт (Co), литий (Li), никель (Ni), ртуть (Hg), свинец (Pb), марганец (Mn) и различные щелочи. Вредные вещества, которые содержатся в использованных батарейках, попадая в организм человека, накапливаются в нем

и наносят ему вред [1]. Предельно допустимы концентрации веществ входящих в состав ЛИА представлен в таблице.

Таблица

**Предельно допустимые концентрации веществ в составе аккумуляторов**

Вещества	ПДК в воздухе, мг/м <sup>3</sup>	ПДК в воде, мг/л	ПДК в почве, мг/кг
Литий (Li)	0,02	0,03	—
Никель (Ni)	0,05	0,1	4
Свинец (Pb)	0,05	0,03	32
Марганец (Mn)	0,001	0,1	140
Кадмий (Cd)	0,0003	0,001	0,5
Кобальт (Co)	0,05	0,1	5
Ртуть (Hg)	0,0003	0,0005	2,1

Переработка литий-ионных аккумуляторов важна так как, при нахождении аккумуляторов на полигонах твердых бытовых отходов возможно возгорание. Чаще всего причиной самовозгорания аккумуляторов является короткое замыкание внутри электрохимической ячейки. Электрический контакт между анодом и катодом может возникнуть по многим причинам. Это может быть, например, механическое повреждение ячейки защитного корпуса батареи. Еще внутреннее короткое замыкание возникает из-за нарушения технологии производства при неровной нарезке электродов или попадании металлических частиц между анодом и катодом, что ведет к повреждению пористого сепаратора. Также причиной внутреннего короткого замыкания может быть «прорастание» цепочек металлического лития (дендритов) через сепаратор. Такой эффект возникает, если ионы лития не успевают встроиться в кристалл анода при слишком быстрой зарядке или низкой температуре, а также если емкость активного материала катода превышает емкость анода, в результате чего на поверхности анода появляются микроскопические отложения, которые постепенно растут [2–3].

Итак, после того, как произошло короткое замыкание, аккумулятор начинает нагреваться. Когда температура достигает 70–90 °С, ион-проводящий защитный слой на аноде начинает разлагаться. А дальше литий, встроенный в анод, вступает в реакцию с электролитом, выделяя летучие углеводороды: этан, метан, этилен и т.д. Но, несмотря на наличие такой взрывоопасной смеси, возгорания не происходит, так как в системе пока нет кислорода. Так как реакции с электролитом экзотермические, температура и давление внутри аккумулятора продолжают повышаться. Когда температура достигает 180–200 °С, материал катода, обычно представляющий из себя оксид переходных металлов со встроенным в кристалл литием, вступает в реакцию диспропорционирования и выделяет кислород. Вот тут-то и происходит самовозгорание и еще более резкий скачок температуры.

Переработка литий-ионных аккумуляторов – это сложный и опасный процесс, так как при взаимодействии соединений лития с воздухом возможно возгорание, поэтому при транспортировке и эксплуатации литий-ионных аккумуляторов необходимо соблюдать осторожность. Далее углубимся в процесс переработки и утилизации литий-ионных аккумуляторов, для уменьшения загрязнения и захламления окружающей среды.

Переработка литий ионных аккумуляторов происходит в несколько стадий:

1. Для начала необходимо накопить вышедшие из строя аккумуляторы на специальных местах, где происходит сортировка по размерам и емкостям аккумуляторов. Этот процесс немало важен в переработке, так как не каждый литий-ионный аккумулятор подлежит переработке. Если он мало емкостный, то его просто утилизируют, так как нет смысла, в его восстановлении. Стоимость переработки будет выше, чем производство такого аккумулятора на заводе.

2. Второй стадией является транспортировка. Аккумуляторы попадают на заводы в специальных емкостях, которые при транспортировке не нанесут повреждений аккумуляторам для предотвращения возгорания батарей.

3. На заводах в специальных помещениях, с соблюдением техники безопасности в специальной одежде, происходит вскрытие аккумуляторов, и разбор его на составные части.

4. Далее происходит отделение не регенерируемых частей, таких как пластиковый корпус, который перемалывается и повторно плавится для создания новых корпусов на аккумуляторы. Такой пластик, можно использовать также как добавку в автомобильное покрытие.

5. Следующим этапом является разделения катодных и анодных пластин в аккумуляторе, для дальнейшего удобства при переработке. Также на этом этапе очищают аккумулятор от электролита.

6. Литий затем извлекают путем помещения камер батарей в ванны с едкими соединениями, растворяющими соли лития, которые отфильтровывают и используют в производстве карбоната лития. Оставшиеся побочные продукты применяют для восстановления кобальта, входящего в состав электродов. Весь процесс на 95 % автоматизирован [4].

Также существует технология восстановления аккумуляторов. Техпроцесс с небольшими изменениями одинаково подходит для восстановления любых видов литиевых аккумуляторов. Отработанный катод, лишившийся большей части ионов лития и с нарушенной кристаллической решеткой соединения, помещается в щелочной раствор с солями лития. Затем происходит быстрый и кратковременный нагрев смеси до 800 градусов по Цельсию, после чего раствор медленно остывает. Из прошедшего такую обработку материала батарея будет работать как новая. Тесты в лаборатории показали, что аккумулятор с катодом из восстановленного материала ни в чем не уступает аккумулятору с катодом, изготовленным из свежего сырья [5].

Данная технология позволяет экономить земные ресурсы, отходы не будут засорять окружающую среду, и аккумуляторы после такой переработки будут стоить дешевле. Для внедрения техпроцесса в производство необходимо создать автоматизированную систему извлечения катодов из аккумуляторов, вне зависимости от форм ЛИА и адаптировать лабораторные операции до промышленного масштаба.

В процесс переработки аккумуляторов поступает насыпная загрузка собранных аккумуляторов всех типов. Поскольку каждый тип аккумуляторов содержит разные материалы, химикаты и компоненты упаковки, следует использовать отдельную переработку для каждого типа аккумуляторов. Результатом процесса переработки ЛИА являются различные перерабатываемые материалы, собранные в группы, пригодные для извлечения составляющих соединений и материалов путем очистки или другой обработки с разделением. Сам по себе процесс переработки аккумуляторов должен минимизировать вредное воздействие на окружающую среду.

К большому сожалению, в Донецкой Народной Республике, пока еще нет организаций или предприятий, которые будут заниматься переработкой литий-ионных аккумуляторов. Но есть добровольцы, которые вывозят батарейки на территорию Российской Федерации, где есть места сдачи и переработки химических источников тока.

Во избежание негативного воздействия компонентов аккумуляторов, необходимо создавать места сбора и переработки. Процесс внедрения не требует больших затрат на организацию мест сбора батареек, главное чтобы жители нашей республики осознанно сдавали аккумуляторы на переработку а не выбрасывали их в мусорные ведра.

#### Список литературы

1. ГОСТ Р МЭК 60285-2002 Аккумуляторы и батареи щелочные. Аккумуляторы никель-кадмиевые герметичные цилиндрические = Rechargeable batteries and batteries are alkaline. Nickel-cadmium sealed cylindrical accumulators: национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: принят и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 25 декабря 2002 г. N 509-ст. Дата начала действия 01 июля 2003. Разработан и внесен Техническим комитетом по стандартизации ТК 044 "Аккумуляторы и батареи".

2. Белецкий Я. О. Переработка литий-ионных аккумуляторов от сотовых телефонов (смартфонов) / Я. О. Белецкий, А. И. Сердюк // Современные проблемы гуманитарных, естественных и технических наук: сборник материалов V-ой республиканской научно – практической интернет – конференции преподавателей, молодых ученых, аспирантов и студентов. ГО ВПО ДонНУЭТ 2020. – С. 12–14.

3. Francesco Ferella, Ida De Michelis, Francesco Vegliò, Process for the recycling of alkaline and zinc–carbon spent batteries, Journal of Power Sources, Volume 183, Issue 2, 2008, Pages 805–811, ISSN 0378-7753, URL: <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2008.05.043>. S0378775308010379 (дата обращения 15.12.21). Текст: электронный.

4. E. Sayilgan, T. Kukrer, G. Civelekoglu, F. Ferella, A. Akcil, F. Veglio, M. Kitis, A review of technologies for the recovery of metals from spent alkaline and zinc–carbon batteries, Hydrometallurgy, Volume 97, Issues 3–4, 2009, Pages 158-166, ISSN 0304-386X, <https://doi.org/10.1016/j.hydromet.2009.02.008>. (дата обращения 17.12.2021). Текст: электронный.

5. Сердечный Д. В., Томашевский Ю. Б. Управление процессом заряда многоэлементных литий-ионных аккумуляторных батарей / Научная статья // Журнал «Измерение. Мониторинг. Управление. Контроль». – № 3 (21), 2017 г. С. 115–123. УДК 621.314. DOI 10.21685/2307-5538-2017-3-16. ISSN 1999-5458.

УДК 504.06

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ШЛАМА ОТРАБОТАННЫХ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ ПУТЕМ

*А. И. Сердюк, Т. С. Башевая, О. О. Шамптей*

*Донбасская национальная академия строительства и архитектуры  
(г. Макеевка, Донецкая Народная Республика)*

Изучено электрохимическое растворение шлама отработанных свинцово-кислотных аккумуляторов в борфтористоводородном электролите в зависимости от плотности катодного тока, определяющего скорость переработки. Установлено, что лимитирующей стадией процесса является скорость электрохимического извлечения свинца из раствора, а не химическое, скорость растворения шлама превышает скорость растворения пластин в среднем в 1,7 раза, скорость растворения шлама превышает скорость отложения свинца на катоде в 2,3 раза.

**Ключевые слова:** свинцовый шлам, электрохимическая переработка, плотность тока, скорость переработки.

The electrochemical dissolution of waste lead-acid battery sludge in a hydrofluoride electrolyte is studied depending on the cathodic current density, which determines the processing rate. It was found that the rate of the electrochemical extraction of lead from the solution, rather than the chemical one, is the rate-limiting stage of the process, the rate of dissolution of the slime exceeds the rate of dissolution of the plates by an average of 1.7 times, the rate of dissolution of the slurry is 2.3 times higher than the rate of lead deposition on the cathode.

**Keywords:** lead sludge, electrochemical processing, current density, processing speed.

Ежедневно в Донецкой Народной Республике обслуживаются сотни тысяч автомобилей. Меняются и складываются свинцово-кислотные аккумуляторы (СКА) в связи с утратой своих свойств. Но все эти отработанные аккумуляторы не утилизируются. Кроме того, автопарк республики лишь растет, а вместе с этим растут и объемы образования и накопления отработанных СКА. Распространенный в мире пирометаллургический метод утилизации СКА ввиду колоссального негативного воздействия на окружающую среду должен быть заменен более экологически чистыми способами. Возросший интерес к электрохимическим способам утилизации СКА объясняется их экологической чистотой и низкими энергозатратами.

В литературе описаны процессы переработки пластин, отработанных СКА в кремнийфтористоводородном [1, с. 29] и борфтористоводородном [2, с. 157] электролитах. Однако существенная часть аккумуляторного лома находится в виде бесформенной массы – шлама, что не позволяет ее перерабатывать прежними методами.

Состав аккумуляторного лома варьирует в широких интервалах значений. Содержание свинца в эбонитовых моноблоках составляет 50–60 %, в термопластовых и деревянных – 55–63 %, в полиэтиленовых (полипропиленовых) – 62–67 %. В результате анализа данных исследований содержание свинца в виде металла составляет 25–30 %, сульфатная

фракция ( $PbSO_4$ ) – 30–35 %, оксидная ( $PbO_2$ ,  $PbO$ ) – 30–35 %, и 25–40 % органических материалов, в которых концентрируются  $Cu$  и  $S$ . 70% массы шлама составляет свинец.

В настоящее время утильные СКА в ДНР не перерабатываются, только складываются.

Цель данной работы в исследовании способов ускорения переработки шлама отработанных свинцово-кислотных аккумуляторов.

Электрохимическим путем перерабатываются компоненты СКА содержание свинец в виде металла, но не перерабатываются труднорастворимые в большинстве водных растворов электролитов сульфат свинца ( $PbSO_4$ ) и диоксид свинца ( $PbO_2$ ).

Перевод сульфата свинца, составляющего активную массу отрицательного электрода аккумулятора в соединение, растворимое в электролитах на основе борфтористоводородной и кремнефтористоводородной кислот осуществляли в результате десульфатация активной массы пластин в 0,1 н растворе  $NaOH$ .

Для перевода диоксида свинца в растворимую форму применяются основной рабочий раствор для ведения электроизвлечения свинца на стадии электролиза – борфтористоводородной и кремнефтористоводородной кислот с добавлением порошка металлического свинца или перекиси водорода в качестве восстановителя [1, с. 29, 2 с. 157].

В работе использовался шлам с размерами частиц 1–3 мм, помещенный в электролитическую корзину с высотой 20 мм. Для поддержания постоянной температуры применялась магнитная мешалка с подогревом, температура которой контролировалась с помощью термореле. По прошествии времени достаточного для определения разницы в весе установку отключили, катод и шлам промыли водой, сначала проточной, а затем дистиллированной водой, имеющей рН равное 9–10. После чего был произведен процесс сушки в сушильном шкафу при тех же 85 °С до постоянной массы. Затем их взвешивали и записали изменения массы.

Было изучено влияние химического растворения по отношению к электрохимическому. Для этого мы взяли три одинаковые пластины. После высушивания до постоянной массы пластины были взвешены. Первую пластину поместили в электролит с температурой в 20 °С и подачей тока в 0,2 А/м<sup>2</sup>, вторую в электролит с температурой в 40 °С и подачей тока в 0,2 А/м<sup>2</sup> и третью без подачи тока и с температурой в 40 °С. Состав электролита  $HBF_4$  – 180 г/л,  $Pb(BF_4)_2$  – 30 г/л,  $HVO_3$  – 30 г/л, сульфидно-спиртовая борда 1 г/л.

Определено, что химическое растворение протекает со скоростью равной 0,068 кг/(м<sup>2</sup>·час). Мы сравнили химическое растворение с электрохимическим при том же составе электролита. Видно, что суммарное растворение при 20 °С составило 0,37 кг/(м<sup>2</sup>·час) и при 40 °С, – 0,50 кг/(м<sup>2</sup>·час). Следовательно, химическое растворение по отношению к электрохимическому составляет 18,4 % и 13,6 % в зависимости от температуры электролита.

Было установлено, что с увеличением скорости растворения анода вклад химического растворения будет уменьшаться при одинаковой температуре. При скорости растворения анода равной 2 кг/(м<sup>2</sup>·час) вклад химического растворения составит 3,5 %.

Мы также изучили скорости растворения анода и выделения свинца на катоде в зависимости от плотности катодного тока, которые приведены в таблице и на рисунке 1 и 2.

Таблица

**Скорости электрохимического растворения и выделения свинца**

Скорость растворения пластин, ( $V_{рп}$ ) кг/(м <sup>2</sup> ·час)	Скорость растворения шлама (анод), ( $V_{рш}$ ), кг/(м <sup>2</sup> ·час)	Скорость выделения свинца на катоде, ( $V_{в}$ ), кг/(м <sup>2</sup> ·час)	Температура, °С	Плотность катодного тока, А/м <sup>2</sup>
6,3	11,3	5,0	40	800
4,5	7,0	3,6	40	600
3,0	5,2	2,9	40	320
1,2	2,0	1,1	40	300
0,54	0,86	0,45	40	106

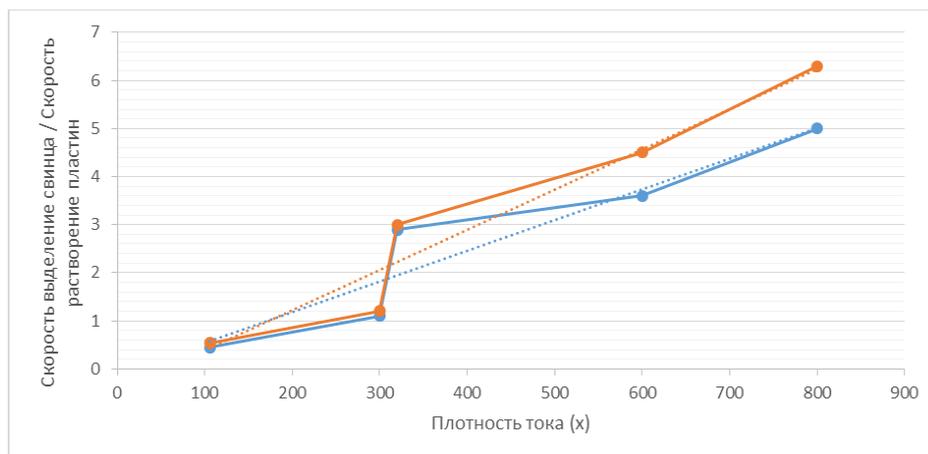


Рис. 1. Скорость выделения свинца ( $V_{рш}$ , – верхняя кривая) и скорость растворения пластин в зависимости от плотности тока

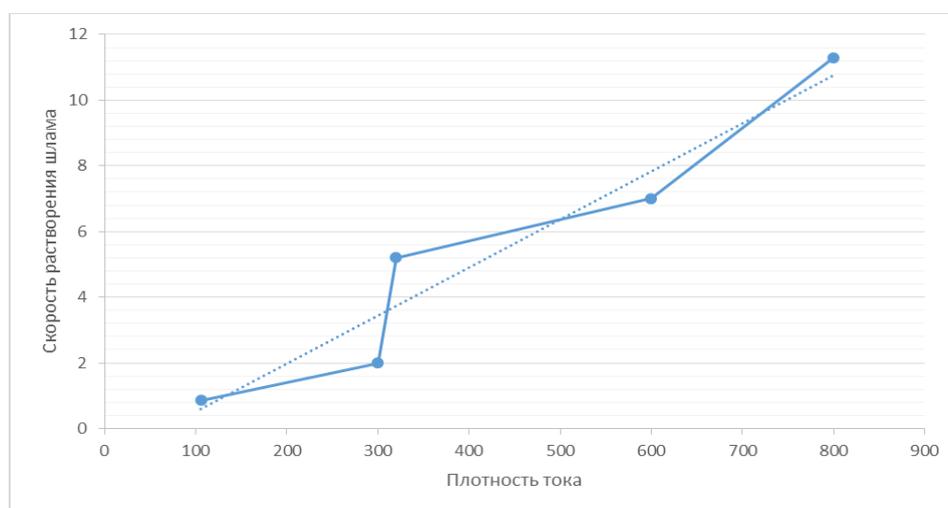


Рис. 2. Скорость растворения шлама в зависимости от плотности тока

Из рисунков видно, что, в основном (с удовлетворительным коэффициентом корреляции - R), наблюдаются линейные зависимости скоростей растворения шлама (рис. 1, верхняя кривая –  $V_{рш}$ ), выделения свинца на катоде, (рис 1, нижняя кривая –  $V_{в}$ ) и растворения пластин (рис. 2 –  $V_{рп}$ ) от приложенной плотности катодного тока ( $I$ ,  $A/m^2$ ) которые описываются следующими уравнениями в результате использования метода наименьших квадратов:

$$V_{рш} = 0,0146 \cdot I - 0,9527 \quad (1)$$

$$R^2 = 0,9241$$

$$V_{в} = 0,0084 \cdot I - 0,453 \quad (2)$$

$$R^2 = 0,9394$$

$$V_{рп} = 0,0064 \cdot I - 0,1099 \quad (3)$$

$$R^2 = 0,8936$$

Анализируя вышеприведенные уравнения 1–3 следует, что нулевые скорости процессов наблюдаются при плотности тока  $63 A/m^2$  скорость выделения свинца из раствора, при  $54 A/m^2$  скорость растворения пластин и при  $18 A/m^2$  для скорость растворения шлама. Это свидетельствует о существовании минимальной плотности тока при которых происходит процесс переработки СКА. Максимальная рабочая плотность тока составляет  $800 A/m^2$ . Выше этой плотности тока ухудшается качество свинцового покрытия на катоде и снижается выход свинца по току.

Из выше приведенных результатов следует, что лимитирующей стадией процесса является скорость электрохимического извлечения свинца из раствора, а не химическое, во вторую очередь – скорость растворения шлама превышает скорость растворения пластин в среднем в 1,7 раза, в третью очередь – скорость растворения шлама превышает скорость отложения свинца на катоде в 2,3 раза.

Таким образом, были выявлены закономерности в скорости переработки шлама отработанных свинцово-кислотных аккумуляторов. В частности, зависимость скорости растворения пластин от их целостности, скорость растворения и выделения свинца от температуры и плотности тока.

Данную область требуется дальнейших исследований для нахождения лучших условий с точки зрения экологии и энергетических затрат для переработки шлама отработанных свинцово-кислотных аккумуляторов.

#### Список литературы

1. Исаева-Парцвания Н. В. Повышение экологической безопасности при электрохимической переработке свинцово-кислотных аккумуляторов в кремнефтористых электролитах: дис... канд. техн. наук: 21.06.01 / Донбасская национальная академия строительства и архитектуры. – Макеевка, 2006. – 217 с.
2. Рипная М. М. Влияние концентрации соли свинца в борфтористоводородном электролите на его эксплуатационные и экологические параметры при электрохимической переработке утильных автомобильных аккумуляторов /М. М. Рипная, А. И. Сердюк – Научно-техн. журнал «Строительство и техногенная безопасность». – Симферополь: ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», 2020. – № 18(70). – С. 157–164.

УДК 628.35:504.062

## ИССЛЕДОВАНИЕ СЕДИМЕНТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ АКТИВНОГО ИЛА АЭРОТЕНКОВ В РЕЖИМЕ НИЗКИХ НАГРУЗОК

**В. В. Маркин**

*Донбасская национальная академия строительства и архитектуры  
(г. Макеевка, Донецкая Народная Республика)*

В статье приведены результаты изучения седиментационных свойств активного ила производственных аэротенков, работающих в режиме низких нагрузок. В исследовании установлено, что в диапазоне нагрузок на ил от 25 до 180 мгБПК<sub>п</sub>/(г·сут) иловый индекс практически не зависит от нагрузки и находится в пределах от 80 до 130 см<sup>3</sup>/г, что является хорошим показателем седиментационных свойств ила и позволяет осуществлять эффективную биологическую очистку сточных вод, включая глубокий процесс нитрификации.

**Ключевые слова:** *сточные воды, биологическая очистка, активный ил, иловый индекс, нагрузка на активный ил по БПК.*

The article presents the results of a study of the sedimentation properties of activated sludge of industrial aeration tanks operating at low loads. The study found that in the range of loads on sludge from 25 to 180 mg BOD<sub>20</sub>/(g·day), the sludge index is practically independent of the load and ranges from 80 to 130 cm<sup>3</sup>/g, which is a good indicator of the sedimentation properties of sludge and allows effective biological wastewater treatment, including a deep nitrification process.

**Keywords:** *waste water, biological treatment, activated sludge, sludge index, load on activated sludge by BOD.*

Для предотвращения загрязнения природных водных объектов сточные воды (СВ) населенных пунктов перед их выпуском в природную среду подвергают очистке на канализационных очистных сооружениях (КОС). В настоящее время разработано и используется довольно много различных видов сооружений для очистки СВ, однако в любой технологической схеме, как правило, применяются сооружения для механической, биологической очистки и обеззараживания СВ. Безусловно, основную роль играет биологическая очистка (БО), поскольку именно она позволяет с наименьшими эксплуатацион-

ными затратами очистить СВ от тонкодисперсных нерастворенных, коллоидных и растворенных примесей, как органических, так и некоторых неорганических. При нарушении функционирования сооружений БО происходят сбои в работе КОС, которые невозможно компенсировать за счет исправной работы сооружений других видов очистки, в результате чего происходит загрязнение природной среды.

В подавляющем большинстве случаев для осуществления БО сточных вод используется способ очистки активным илом (АИ) в аэротенках. Активный ил представляет собой колониальные скопления различных видов бактерий, которые формируют так называемые хлопья ила. Основная теория образования хлопьев АИ заключается в том, что некоторые виды бактерий (флокулообразующие) при определенных условиях выделяют в окружающее пространство слизистое полимерное вещество – гель, за счет которого происходит дальнейшее слипание отдельных бактерий в хлопья. Помимо огромного количества бактерий (от  $10^8$  до  $10^{12}$  на 1 мг сухого вещества) в АИ находится также большое число простейших микроорганизмов (жгутиконосцев, амёб, инфузорий), грибов и некоторых видов многоклеточных микроорганизмов (коловраток, червей, клещей).

После завершения процесса очистки в аэротенках иловая смесь направляется во вторичные отстойники или илоотделители, где под действием гравитационной силы активный ил оседает на дно сооружений, собирается специальными способами и вновь возвращается на БО. Способность АИ к самопроизвольному осаждению (седиментации) является его важнейшим свойством, которое и обуславливает широкое применение данного способа очистки на практике.

Основной параметр, характеризующий седиментационные свойства АИ, – это иловый индекс. Иловым индексом (ИИ) называется объем, который занимает 1 грамм сухого вещества ила после 30 мин. отстаивания. Кроме ИИ, седиментационная способность АИ дополнительно описывается скоростью осаждения хлопьев и прозрачностью надильовой воды, наличием в ней мелких разрозненных хлопьев (опалесценции).

Оптимальным диапазоном значений ИИ, необходимым для осуществления эффективного процесса БО, является диапазон от 60 до 120 см<sup>3</sup>/г. Активный ил с ИИ более 150 см<sup>3</sup>/г называют «вспухшим». Такой ил медленно оседает во вторичных отстойниках и занимает большой объем, что может приводить к его повышенному выносу из отстойников, в результате чего ухудшается качество очистки СВ, снижается доза ила в аэротенках и его возраст (что важно для нитрификации). Для обеспечения эффективной БО важно поддерживать такие параметры процесса, при которых сохраняются хорошие седиментационные свойства АИ.

Основными условиями поддержания высоких седиментационных свойств ила являются: достаточное содержание растворенного кислорода в иловой смеси (не менее 2 мг/дм<sup>3</sup>), отсутствие значительных резких изменений расхода СВ или ее состава, температуры, отсутствие токсичных компонентов в СВ, достаточное количество питательных веществ и др. Считается, что при поддержании указанных параметров на уровнях, которые соответствуют адаптационной способности ила, ИИ изменяется только в зависимости от нагрузки на АИ по БПК.

В различной нормативной и технической литературе приведены зависимости значений ИИ от нагрузки на ил (НИ) по БПК для городских СВ [1–3]. По данным указанных источников ИИ находится в допустимых пределах (80...130 см<sup>3</sup>/г) при НИ от 150 до 550 мгБПК<sub>п</sub>/(г·сут). При уменьшении нагрузки ниже 150 мгБПК<sub>п</sub>/(г·сут) согласно данным [1–3] будет происходить значительное повышение ИИ выше технологических норм. Обосновывается это тем, что при низких НИ наблюдается недостаток питательных веществ, приводящий к нарушению флокулообразующей способности бактерий, из-за чего хлопья ила измельчаются и становятся более легкими, часть бактерий переходит в диспергированное состояние [3]. Тем не менее в указанных источниках точно не приводятся данные о том, какими именно будут значения ИИ при низких нагрузках. Между тем,

именно интервал НИ от 150 мгБПК<sub>п</sub>/(г·сут) и ниже является весьма актуальным в настоящее время для практического использования, ввиду необходимости глубокой очистки СВ от азота аммонийного. Для протекания процесса глубокой нитрификации, как известно, требуется низкая НИ – ориентировочно 50–150 мгБПК<sub>п</sub>/(г·сут) [3–5]. При этом, чем ниже НИ, тем глубже и надежнее протекает процесс нитрификации.

Таким образом имеется некоторая противоречивость и недостаток информации: с одной стороны, для обеспечения очистки СВ до нормативных требований необходим глубокий процесс нитрификации, требующий низкой НИ, с другой стороны техническая литература сообщает о повышении ИИ и ухудшении седиментационных свойств АИ при низких НИ. В то же время, в технической литературе точно не указывается, каким именно будет ИИ в интервале нагрузок от 150 мгБПК<sub>п</sub>/(г·сут) и ниже, говорится только о тенденции к значительному повышению ИИ.

Для решения этого вопроса были проведены исследования по изучению седиментационных свойств АИ в условиях низких нагрузок на работающих КОС некоторых населенных пунктов Донецкого региона (гг.: Макеевки, Тореза, Горловки, Енакиево, Дружковки, Дебальцево, Шахтерска, Селидово, Горняка и п. Кондратиевки). Для анализа были использованы данные о работе КОС за период с февраля 2020 г. по август 2021 г.

Указанные КОС были выбраны для исследования, поскольку основные технологические параметры их работы стабильно поддерживаются на требуемых уровнях: концентрация растворенного O<sub>2</sub> в иловой смеси составляет не менее 2 мгO<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>; доза ила – от 1 до 3 г/дм<sup>3</sup>; процесс разделения и сбора АИ эффективный; степень рециркуляции достаточная. Кроме того, КОС, участвующие в исследовании, из-за сниженной фактической производительности, работают в режиме низких нагрузок, благодаря чему происходит глубокий процесс нитрификации – азот аммонийный на выходе составляет в среднем от 1 до 2 мг/дм<sup>3</sup>.

По выборке данных о работе КОС были рассчитаны усредненные за каждый месяц исследованного периода значения НИ и ИИ. Данные представлены в виде диаграммы рассеяния на рисунке.

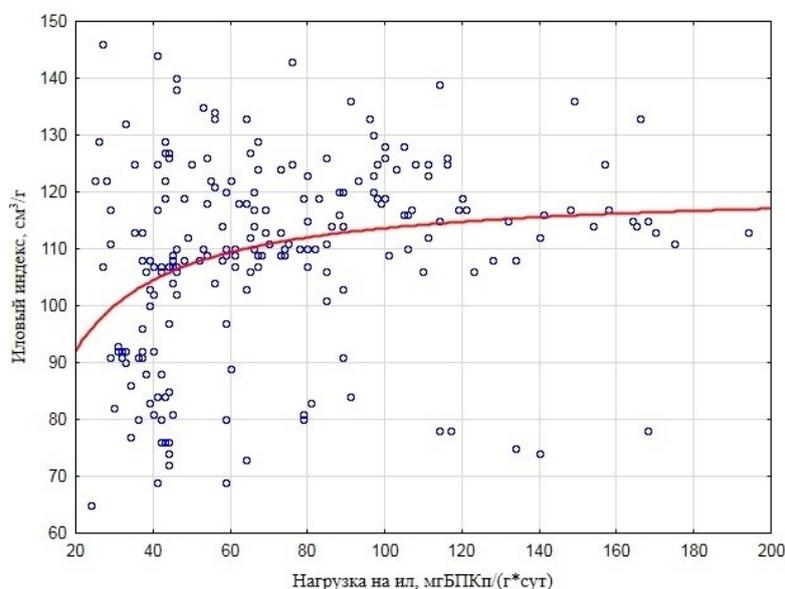


Рис. График зависимости илового индекса от нагрузки на ил

На диаграмме рассеяния видно, что в интервале НИ от 25 до 180 мгБПК<sub>п</sub>/(г·сут) ИИ находится в основном в пределах от 80 до 130 см<sup>3</sup>/г и лишь в некоторых случаях повышается до 140–145 см<sup>3</sup>/г.

Кроме того, на диаграмме рассеяния визуально не прослеживается значительная зависимость ИИ от НИ. Для проверки этого предположения был выполнен регрессионный анализ выборочных данных и получено следующее уравнение зависимости ИИ (J<sub>i</sub>,

см<sup>3</sup>/г) от нагрузки на ил ( $q_i$ , мгБПК<sub>п</sub>/(г·сут)) в диапазоне нагрузок от 25 до 180 мгБПК<sub>п</sub>/(г·сут):

$$J_i = \frac{120,713q_i}{6,226 + q_i}.$$

Линия полученного уравнения регрессии нанесена на диаграмму рассеяния (рис.). Коэффициенты уравнения регрессии по критерию Стьюдента значимые ( $p < 0,05$ ). Уравнение регрессии по критерию Фишера адекватное ( $p < 0,05$ ). Распределение регрессионных остатков приближенно нормальное и рандомное. Однако, коэффициент корреляции составляет 0,28, т. е. теснота связи между переменными слабая. Коэффициент детерминации равен всего 0,08, следовательно, уравнение регрессии объясняет всего 8 % вариативности значений ИИ за счет изменения НИ, что является крайне низким показателем объясняющей способности уравнения регрессии и не позволяет использовать его в технических расчетах.

Таким образом, в результате проведенного исследования установлено, что в диапазоне низких нагрузок от 25 до 180 мгБПК<sub>п</sub>/(г·сут) НИ не оказывает существенного влияния на ИИ. Несмотря на это, с практической точки зрения важно, что в указанном интервале нагрузок ИИ варьируется в пределах от 80 до 130 см<sup>3</sup>/г и не выходит за границы оптимальных технологических значений, что позволяет осуществлять эффективную БО СВ даже при весьма низких нагрузках – до 25 мгБПК<sub>п</sub>/(г·сут). Остальные показатели седиментационных свойств ила при столь низких нагрузках тоже остаются удовлетворительными: вода над илом в цилиндрах прозрачная, мелкодисперсные включения в ней могут присутствовать, но в небольшом количестве. Численность индикаторных микроорганизмов в АИ большая (8-20 видов), встречаемость – средняя или высокая. Благодаря хорошим свойствам АИ и низкой нагрузке на исследованных КОС наблюдается высокое качество очистки СВ как по показателям БПК<sub>5</sub> и взвешенным веществам (10–20 мг/дм<sup>3</sup>), так и по азоту аммонийному (1–2 мг/дм<sup>3</sup>). Исходя из результатов исследования, теория о значительном повышении ИИ и «вспухании» АИ при низких нагрузках не подтвердилась.

Так как для исследования были взяты данные о работе КОС за полтора года, можно определить значимость влияния сезонных изменений температуры СВ на величину ИИ. Разница между температурой СВ летом и зимой на исследованных КОС довольно существенная: летом температура СВ составляет 20...23 °С, зимой – 5...8 °С. Однако, при этом разница между усредненными значениями ИИ в летний и зимний периоды составляет всего 5,2 см<sup>3</sup>/г (летом ИИ в среднем – 101,7 см<sup>3</sup>/г, зимой – 106,9 см<sup>3</sup>/г) и является статистически незначимой ( $p = 0,116$ ). Следовательно, сезонное изменение температуры СВ значимого влияния на ИИ не оказывает.

#### Список литературы

1. СНиП 2.04.03-85. Строительные нормы и правила. Канализация. Наружные сети и сооружения : введ. 1986-01-01. – М.: ФГУП ЦПП, 2006. – 87 с.
  2. СП 32.13330.2018. Свод правил. Канализация. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.03-85 : введ. 2019-06-26. – М.: ФГУП “Стандартинформ”, 2019. – 76 с.
  3. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод : учебник для вузов / Ю. В. Воронов, С. В. Яковлев. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2006. – 704 с.
  4. Karl Imhof. Kanalizacja miast i oczyszczanie ścieków : poradnik / Karl R. Imhof, Klaus R. Imhof. – Bydgoszcz : Projprzem-ЕКО, 1996. – 450 р.
  5. Мишуков, Б. Г. Удаление азота и фосфора на очистных сооружениях городской канализации ; приложение к журналу «Вода и экология. Проблемы и решения» / Б. Г. Мишуков, Е. А. Соловьева. – СПб.: ФГБОУ ВО «СПбГАСУ», 2004. – 72 с.
- УДК [502.1:614.1]:338.2

## ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

*Л. Р. Бибякова, Е. С. Двойникова*

*Майкопский государственный технологический университет  
(г. Майкоп, Республика Адыгея, Россия)*

Внедрение инновационных технологий в охране окружающей среды и здоровья населения заключается в спасении жизни и сохранении окружающей среды. Для этого была разработана техника по окружающей среде и спасением природы и животных в целом.

**Ключевые слова:** *окружающая среда, пожарная сигнализация, спасение животных и природы.*

The introduction of innovative technologies in the protection of the environment and public health is to save lives and preserve the environment. For this, a technique was developed for the environment and the salvation of nature and animals in general.

**Keywords:** *environment, fire alarm, animal and nature rescue.*

Зов матери заключается в том, чтоб при горении лесов животные могли бежать одной дорогой, а не вразной. Зачастую в США происходит крупное возгорание лесов, чтоб предотвратить гибель животных, необходимо установить в лесу адресную пожарную сигнализацию «об опасности», она однозначно указывает на место возгорания пожара по номеру сработавшего датчика.

Чтоб предотвратить возгорание лесов необходимо соблюдать следующие правила:

- не жечь костер в лесу;
- не бросать горящие принадлежности;
- не бросать мусор.

Придерживаясь всех правил, тем самым будет чистая экология и малая вероятность возгорание лесов и нанесения вреда окружающей среде.

Так же, говоря о вреде населения, стоит отметить, что каждое пагубное действие влияет на окружающую среду и на его здоровье.

Периодически огне борцы проходят профессиональную физическую переподготовку, она является неотъемлемой частью физической подготовке. Специальная физическая подготовка борца состоит из:

- сведения о физической подготовке борца;
- развитие физических качеств борца;
- методы физической подготовки борца.

Специальная физическая подготовка характеризуется уровнем развития физических способностей, возможностей органов и функциональных систем, непосредственно определяющих достижения в избранном виде спорта. Основными средствами специальной физической подготовки являются соревновательные упражнения.

В целом физическая подготовка борцов направлена на укрепление опорно-двигательного аппарата, повышение возможностей сердечно-сосудистой и дыхательной систем, развитие двигательных качеств и укрепление здоровья.

«Чем больше трудностей в борьбе, Тем и победа будет краше».

### Список литературы

1. Совершенствование процесса подготовки спортсменов различного квалификационного уровня Савенко Е. В., Двойникова Е. С. – Чебоксары, 2021 – 504–506 с.
2. Экология: Учебник для вузов/ В. И. Коробин, Л. В. Передельский – Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2000. – 576 с.
3. Инновационные подходы как способ формирования здорового образа жизни студентов Цыганков А. Ю., Двойникова Е. С. – ред. Гомель, 2019, 519–521 с.

## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*М. Ю. Вишневская*

*Донской государственной технической университет*

*(г. Ростов-на-Дону, Россия)*

Природные ресурсы нашей планеты истощены и с каждым годом происходит колоссальное увеличение количества отходов, получаемых в результате производственной деятельности и отправляемых в отвалы, после которой очень маленький процент получает вторичную переработку. Строительная сфера позволяет потреблять техногенные отходы и тем самым не только улучшать экологическую и экономическую ситуации, но и создавать новые материалы с высокими показателями по качеству. Считаю, что замена некоторых сырьевых материалов ячеистых бетонов на техногенное сырье поможет решить многие проблемы современности.

**Ключевые слова:** *техногенное сырье, вторичная переработка, строительство, пенобетон, газобетон.*

The natural resources of our planet are depleted and every year there is a huge increase in the amount of waste generated as a result of industrial activities and sent to dumps, after which a very small percentage gets a second life. The construction industry allows you to consume man-made waste and thereby not only improve the environmental and economic situation, but also create new materials with high quality indicators. I believe that the replacement of some raw materials of cellular concrete with technogenic raw materials will help solve many problems of our time.

**Keywords:** *technogenic raw materials, recycling, construction, foam concrete, aerated concrete.*

В настоящее время в строительстве особое время уделяется выбору таких технологий производства строительных материалов, которые смогут при минимальных энергетических и материальных ресурсах обеспечить максимально качественное изделие. В качестве сырьевых материалов для производства строительных изделий используют различное природное сырье, которое обладает разной степенью технологической готовности. Достичь уменьшения энергоемкости возможно за счет рационального квалифицированного подбора сырья. То есть, использовать в первую очередь техногенное сырье – те отходы промышленности, которые уже не требуют траты денежных средств на добычу, транспортировку и обработку сырья [1]. Современные полученные знания подкрепляются положительным опытом и предоставляют множество вариантов использования вторичных ресурсов, такие полученные изделия в результате не уступают по свойствам и качеству, полученным с применением первичного сырья.

Считаю, что газонаполненные бетоны являются современными строительными материалами, широко применяющимися в разных областях строительства. Такие материалы, как пенобетон и газобетон – это разновидности ячеистых легких бетонов. Их применение варьируется от плотности полученного материала. Применение возможно при возведении несущих, а также ограждающих конструкций зданий, для перегородок помещений и для создания утеплительного слоя. Эти два материала имеют отличия в технологии производства, так как изготовление происходит совершенно по-разному методу.

Технология производства пенобетона

Пенобетон – строительный материал, который относят к ячеистым бетонам неавтоклавно-твердения, который получают смешиванием таких компонентов, как: вода, песок, цемент, пенообразователь, в результате твердения происходит переход из вязко-пластичного материала в упругое. Важно, что твердение происходит в естественных условиях [2]. Раствор приготовленной пенобетонной смеси укладывается в заранее подготовленные формы со стандартными размерами, либо в опалубку с последующей калибровкой с помощью специального оборудования после завершения процесса твердения.

Считаю целесообразным использование в качестве мелкого заполнителя золы-уноса, образующихся в теплоэлектростанциях в результате сжигания твердого топлива,

а затем улавливается специальными электрофильтрами. Ведь ресурсы нашей планеты уже практически исчерпаны, и использование вторичного сырья поможет сохранить ее и очистить от загрязнений.

Технология изготовления газобетона

Газобетон – строительный ячеистый материал, получаемый в результате перемешивания следующих сырьевых компонентов: воды, песка, цемента, алюминиевой пудры (пасты). Твердение происходит в результате автоклавной обработки. В состав также может быть введен металлургический шлак, зола, известь.

В ходе затворения сырьевых материалов водой начинается химическая реакция с выделением водорода, что приводит к увеличению объема смеси. Начало схватывания является моментом, который определяет готовность материала к извлечению из формы, после чего происходит калибровка на изделия заданной формы. Далее изделия помещаются в паровой автоклав, где будут подвержены воздействию высокого давления и температуры.

При сравнении видов ячеистых бетонов необходимо уделить внимание тому, что пенобетонный материал более выгодный с экономической точки зрения, что достигается видом твердения, но более подвержен усадочным деформациям, что можно снизить при помощи введения в его состав фибры. Его основной областью строительства является теплоизоляция и малоэтажное строительство. Газобетонные конструкции могут быть использованы и в высотном строительстве, а также их не нужно подвергать защитной отделке.

Применение в строительстве техногенного сырья при рациональном подборе сырьевых материалов с необходимым химическим составом позволит уменьшить энергоемкость, материалоемкость строительства, помочь очистить планету от загрязнений и увеличить эффективность отрасли строительства.

#### Список литературы

1. Когут А. В. Возможности использования техногенных отходов горных предприятий для получения строительных материалов // Новости науки Казахстана. 2017. –108–122 с.
2. Чистый Ю. А. Газобетон и пенобетон: особенности, достоинства, недостатки // Студент-инновации. 2019. 4. – 9–14 с.

УДК 612.821.73

## ЗДОРОВЫЙ СОН И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА

*Н. Ю. Постнова*

*Колледж строительства и экономики*

*Астраханского государственного архитектурно-строительного университета*

*(г. Астрахань, Россия)*

Во сне мы проводим большую часть своей жизни. Люди никогда не задавались вопросом, почему на утро они просыпаются в разбитом и неработоспособном состоянии, чувствуя усталость весь следующий день. А ведь для бодрого состояния человека в течение дня нет ничего полезнее здорового сна. Как говорил английский поэт Томас Деккер: «Сон – это золотая цепь, которая соединяет здоровье и наше тело воедино».

**Ключевые слова:** *бессонница, организм, самочувствие, сон, состояние здоровья, стресс, хронические заболевания.*

We spend most of our lives in sleep. People have never wondered why in the morning they wake up in a broken and inoperative state, feeling tired all the next day. But for the vigorous state of a person during the day there is nothing more useful than healthy sleep. As the English poet Thomas Decker said, “Sleep is a golden chain that connects health and our body together”.

**Keywords:** *insomnia, body, health, sleep, health, stress, chronic diseases.*

Сон – это систематически завязывающееся физическое состояние, противоположащее состоянию бодрствования, которое характеризуется сокращенной реакцией на внешний мир, характерной млекопитающим, птицам, рыбам и кое-каким прочим животным, скажем насекомым. И термин «сон» причисляется к очередности образов, которые определяются в течение фазы «быстрого сна» и запечатлеваются в человеческой памяти – сновидении.

Каждый человек с детства знает, что он должен спать не менее восьми часов. Только в этом случае можно гарантировать идеальные условия для восстановления сил после тяжелого дня и полноценного проведения следующего. Все думают, что во время сна человеческий организм отдыхает. Во сне расслабляются мышцы, скорость обменных процессов снижается, и все органы работают не в полной мере. Но изменения, которые происходят в мозге спящего человека, не дают отдыхать нервной системе человека. Мозг реализует функции сна. Для головного мозга сон это всего лишь смена очередной деятельности в течение суток. Ночью, во время сна, организм вырабатывает много полезных белков для помощи иммунитету по восстановлению поврежденных клеток, которые образовались в результате стресса [5].

Здоровый сон важен для восстановления и обновления сердечно-сосудистой, а также кровеносной систем. Постоянные недосыпания могут привести к повышенному кровяному давлению, тахикардии и даже к инсульту. Сон ведет контроль за инсулином – гормоном, характеризующий уровень сахара в крови. Во время глубокой фазы сна, которая наступает спустя час после засыпания, вырабатывается большое количество гормона роста, он отвечает за рост, а также регенерирует и укрепляет ткани организма. Сон способствует концентрации внимания. Пока мы находимся в состоянии сна и смотрим сны, наш мозг активно трудится и фиксирует в долгосрочной памяти ту информацию, которую мы получили в течение прожитого дня, и освобождает место для новой. Сон необходим для физической формы человеческого тела. От недосыпа происходит отечность, стресс, что выглядит некрасиво. Стресс приводит к перееданию или же голоданию, что замедляет метаболизм [3].

Сколько сна нужно взрослому человеку? В среднем требуется от шести до восьми часов в день. Однако не следует руководствоваться статистикой, потому что каждый организм имеет свои особенности. История дает яркие примеры, когда известные люди не вписывались в стандартные графики: Наполеон спал по пять часов в сутки, Эйнштейн 12 часов, Леонардо да Винчи спал 15 минут сна каждые 4 часа. Если вы уделите пристальное внимание своему самочувствию и поэкспериментируете, то сможете понять, какая продолжительность ночного отдыха будет для вас оптимальной. Попробуйте свой онлайн-калькулятор сна, чтобы начать работу. Придерживайтесь режима, который он рассчитывает на несколько дней, и вы обязательно заметите изменения к лучшему: днем вам перестанет хотеться спать, утром станет легче просыпаться, появится больше энергии [4].

Резюмируя все вышесказанное, мы пришли к тому, что в каждом случае сон и правильная подготовка к нему для человека становится основой его крепкого здоровья, поэтому нужно позаботиться о хорошем отдыхе, чтобы всегда чувствовать себя бодрым и здоровым. Одной из наиболее часто упускаемых из виду ключевых причин плохого сна является неудобная поза тела. Во время сна человеческое тело, находясь в каком-либо одном положении в течение длительного времени, заставляет все тело приспособливаться к определенному положению. Это сказывается на общем состоянии человека после пробуждения, его психологическом и физиологическом здоровье.

Рассмотрим плюсы и минусы наиболее распространенных поз для сна.

1. На спине с руками, прижатыми к бокам.

Плюсы: эта поза также известна как «поза солдата». Это считается лучшим положением для здоровья позвоночника, так как спина остается прямой в течение длительного времени. Он снимает давление на межпозвоночные диски и предотвращает боли в шее и спине. Кроме того, сон на спине не вредит красоте женской груди и помогает избежать мимических морщин. Минусы: к ним относятся риск храпа. Под действием силы тяжести в этом положении основание языка закатывается в дыхательные пути, что препятствует прохождению воздуха в легкие и вызывает храп.

Решение: при сне на спине не следует класть под голову много подушек, чтобы не напрягать шею и не затруднять дыхание. Лучше всего использовать большую подушку под коленями, чтобы поддерживать естественный изгиб нижней части спины.

## 2. На правой стороне тела.

Плюсы: такое положение идеально для сна в жаркие летние ночи или при высоких температурах. В таком положении тело лучше охлаждается. При желчнокаменной болезни врачи советуют спать на правом боку. Кроме того, нервная система быстрее успокаивается, печаль и тревога уходят. Минусы: люди испытывают изжогу и проблемы с пищеварением. В этом положении сна ноги не получают достаточной поддержки, поэтому развивается боль в тазовой и тазобедренной областях.

Решение: ложась спать в таком положении, лучше использовать толстую подушку, чтобы хорошо поддерживать мышцы шеи. Полезно положить подушку между бедер, чтобы поддержать верхнюю часть ноги.

## 3. На левой стороне тела

Плюсы: эта поза полезна тем, у кого диабет и проблемы с печенью. Она облегчает изжогу. Считается даже, что такая поза снижает риск развития заболеваний головного мозга (например, болезни Альцгеймера и Паркинсона). Это положение полезно для будущих мам, так как улучшает приток крови к плоду и облегчает работу лимфатической системы. Минусы: но спать все время на левом боку тоже не очень хорошо. Это создает дополнительную нагрузку на внутренние органы. Сон на левом боку противопоказан людям с сердечно-сосудистыми заболеваниями, нарушениями кровообращения и хронической бессонницей.

Решение: положите небольшую подушку между коленями для дополнительного комфорта. Старайтесь не класть руку под голову или под все тело. Лучше расположить одну руку вдоль тела, а другую слегка вытянуть вперед [2].

## 4. Поза эмбриона

Плюсы: человек, который любит спать, свернувшись калачиком, как эмбрион, и прижав колени к груди, редко страдает от храпа и кислотного рефлюкса. В этом положении брюшная полость находится ниже пищевода, и сила тяжести не позволяет желудочной кислоте течь в горло. Минусы: такое положение во время сна вызывает сильное напряжение в мышцах спины и шеи. Это чревато такими серьезными неприятностями, как защемление седалищного нерва и хронические боли в спине. Положение эмбриона не лучшим образом влияет на дыхание, на состояние кожи и грудной клетки.

Решение: для тех, кто предпочитает спать в таком положении, желателно использовать твердую и высокую подушку, чтобы хорошо поддерживать голову. Это снимет давление на шею и предотвратит мышечную боль.

## 6. На животе

Плюсы: это положение не мешает функции верхних дыхательных путей, уменьшая вероятность храпа. В определенной степени сон на животе полезен для пищеварения, но если тело находится в таком положении длительное время, то можно нанести вред пищеварительной системе. Минусы: однако эту позу сна называют одной из худших. Основной вред от него наносится позвоночнику. Лежа на животе, человек не поддерживает естественный изгиб спины и увеличивает нагрузку на поясничную область, на суставы и мышцы, поэтому они чаще болят и немеют.

Решение: если вам нравится спать на животе, попробуйте немного повернуться боком, благодаря подушке, зажатой между вашим животом и матрасом. Это повысит степень комфорта и предотвратит давление тела на живот и внутренние органы [1].

Таким образом, позы сна имеют свои плюсы и минусы, а также действительно влияют на наше состояние в течение всего следующего дня.

### Список литературы

1. Полуэктов М. Загадки сна: от бессонницы до летаргии / М. Полуэктов. – М. : Альпина нон-фикшн, 2019.
2. Стивенсон Ш. Здоровый сон: 21 шаг на пути к хорошему самочувствию / Шон Стивенсон; пер. с англ. А. Токарева; [науч. Ред. Н. Никольская] – М. : Мани, Иванов и Фербер, 2019.
3. Уолкер М. Зачем мы спим. Новая наука о сне и сновидениях / М. Уолкер; пер. с англ. В. М. Феоклистовой. – Москва: КоЛибри, Азбука-Аттикус, 2018.
4. Фербер Р. Сон ребенка. Решение всех проблем / Р. Фербер; пер. с англ. – М. : Альпина нон-фикшн, 2016.

УДК 613.3

## **ЗДОРОВЫЙ РЕБЕНОК СЕГОДНЯ – ЗДОРОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ЗАВТРА!**

***Н. Ю. Постнова***

*Колледж строительства и экономики*

*Астраханского государственного архитектурно-строительного университета*

*(г. Астрахань, Россия)*

Одним из важнейших факторов обеспечения безопасности и стабильности развития государства является состояние здоровья населения, прежде всего, детей и молодежи. Поэтому среди приоритетов молодежной политики России в настоящее время важнейшее место занимает формирование здорового образа жизни (ЗОЖ) молодежи.

**Ключевые слова:** *генетика, диагноз, здоровье, жизнь, медицина, патология, питание, экология.*

One of the most important factors in ensuring the security and stability of the development of the state is the state of health of the population, especially children and youth. Therefore, among the priorities of the youth policy of Russia, the most important place is now occupied by the formation of a healthy lifestyle (HLS) of young people.

**Keywords:** *genetics, diagnosis, health, life, medicine, pathology, nutrition, ecology.*

Здоровье – это главная ценность жизни, важнейший компонент человеческого счастья, состояние полного физического, духовного и социального благополучия. Здоровье помогает нам выполнять наши планы, успешно решать основные жизненные задачи, преодолевать трудности, а если придется, то и значительные перегрузки.

На состояние здоровья человека оказывают влияние различные показатели: качество жизни, генетика (родители могут передавать индивидуальные генетические изменения, в том числе и дефекты, своим детям), медицина, экология и образ жизни. Они напрямую влияют на самочувствие человека.

Нужно помнить, что родители несут моральную и юридическую ответственность за своих детей, за их благополучие и здоровье. Это большой круглосуточный труд. Для родителей огромная трагедия – рождение ребенка больным или слабым. Чтобы снизить риск этого несчастья, будущим родителям необходимо обратить внимание на свое здоровье и на образ жизни. Здоровье ребенка напрямую зависит от здоровья родителей и наблюдение родителей за состоянием здоровья своего ребенка [3].

Первым и основным этапом является постоянное наблюдение за состоянием здоровья ребенка. Базовое медицинское обследование здоровый ребенок проходит один раз в год. При наличии жалоб или нарушении общего состояния врач-педиатр назначает дополнительные консультации узких специалистов, а также другие необходимые методы обследования. В возрасте от 2-х до 3-х лет, когда ребенок идет в детский сад, проводится более детальное медицинское обследование. Необходимо пройти консультации ЛОРа, окулиста, невролога, педиатра, а также основные лабораторные показатели. В возрасте с 5 до 8 лет у ребенка могут развиваться определенные болезни. С 4 до 5 лет необходимо прийти на прием к детскому хирургу. К этому времени полностью сформированы физиологические изгибы позвоночника и возможны нарушения осанки. К 5 годам также формируются своды стопы и уже можно с уверенностью поставить или исключить диагноз «плоскостопие».

Следующий этап – получение образования. Важно убедиться в отсутствии проблем со зрением. К 6 годам начинает уменьшаться дальность зрения. Нужно узнать какова острота зрения в целом, соответствует ли она возрастной норме, выявить аномалии цветоощущения. Ведь дефекты зрения задерживают психомоторное развитие. В возрасте с 7 до 10 лет и с 12 до 13 лет дети ежегодно посещают педиатра, проверяют остроту зрения, осанку, слух, плоскостопие.

Дети большое количество времени проводят сидя: за ученическим столом, компьютером или телевизором. Мышцы спины напрягаются, боль возникает в результате долгого пребывания в вынужденном неудобном положении. Избавиться от боли поможет переустройство рабочего места на более комфортное [4].

Также боли в спине возникают у детей с ожирением. Излишний вес оказывает на позвоночник дополнительную и существенную нагрузку. В данном случае нужно обратиться к эндокринологу, соблюдать необходимый уровень физической активности, правильное питание и здоровый образ жизни. Начиная с самого детства, родители должны научить своих детей выбирать продукты, которые полезны для здоровья, и исключать те, что влияют на здоровье негативно. Питание детей несколько отличается от питания взрослых. От того, насколько правильно выстроена система питания, зависит физическое и психическое развитие. Для этого необходимо побеспокоиться о режиме питания своего ребенка. Он должен есть от 4 до 5 раз в день: завтрак, перекус в школе, обед, полдник и ужин. Желательно, чтобы он ел в одно и то же время [1].

Достаточно распространенным диагнозом у детских неврологов и кардиологов стала вегетативная дистония (ВСД). Это «поломка» в работе сосудистой системы организма, которая влечет за собой недостаток притока кислорода к тканям. Чаще ВСД наблюдается у подростков, но может развиваться и в младшем школьном возрасте. К причинам ВСД можно отнести: наследственность, психоэмоциональные факторы, гормональная перестройка, воздействие на нервную систему, сниженная физическая активность, вредные привычки. Существуют возрастные периоды повышенного риска симптомов ВСД: возраст 7–8 лет обуславливается началом повышенных умственных нагрузок в школе, в кружках, секциях, время появления первых стрессовых ситуаций, социальная адаптация; а возраст 12–14 лет – это период, когда наступает время интенсивного роста, изменения роста-весовых показателей, гормональных изменений. Для контроля и своевременного выявления патологий проводят консультации педиатра, хирурга, ортопеда, окулиста, стоматолога, сдача общий анализ крови, сахар крови, особенно для детей из группы риска.

Самым трудным считается возраст «юношеского максимализма» – это возраст 14–18 лет. Дети уже не считают себя детьми, все воспринимают в крайностях, не идут на компромиссы, для них окружающий мир или «черный», или «белый». «Маленький взрослый» пытается занять свое место в социуме и доказать свою значимость. В этом возрасте продолжается активное развитие костно-мышечной, эндокринной, половой и других систем организма. Ежегодно ребенок вместе с родителями обязан посещать педиатра, окулиста, ортопеда, стоматолога, эндокринолога, хирурга, гинеколога, психолога (по показаниям), а также делать флюорографию (для выявления патологии в легких) и общий анализ крови [2].

Исходя из следующего, можно сделать вывод: на протяжении жизни у ребенка возникают определенные проблемы со здоровьем, и задача родителей вовремя диагностировать, не пренебрегать визитами к врачу, обследованием организма ребенка, здоровым образом жизни и заботиться о своем репродуктивном здоровье.

#### Список литературы

1. Беловешкин А. Г. Что и когда есть. Как найти золотую середину между голодом и перееданием / А. Г. Беловешкин, – Москва: Бомбора, 2020. – 368 с.;
2. Верклова Ю. Д. ЗОЖ. Оно вам надо? Как меняются правила здоровой жизни / Ю. Д. Верклова, – М. : АСТ, 2020. – 272 с.;
3. Дарен Харди. Накопительный эффект. От поступка – к привычке, от привычки – к выдающимся результатам / Дарен Харди – М. : Бомбора, 2020. – 224 с.;
4. Макгонигал Келли. Радость движения. Как физическая активность помогает обрести счастье, смысл, уверенность в себе / – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2020. – 272 с.

## ЗДОРОВОЕ ПИТАНИЕ И ЕГО РОЛЬ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

*Н. Ю. Постнова*

*Колледж строительства и экономики*

*Астраханского государственного архитектурно-строительного университета*

*(г. Астрахань, Россия)*

Одно из самых первых чувств, которое проявляется у человека с момента появления его на свет, называется голод. Новорожденный ребенок по своим инстинктам тянется к еде, понимая, что это его единственный источник жизни. Пища дает человеку вещества, которые позволяют ему расти и развиваться. Как пища влияет на человека? Все ли продукты полезны нашему организму?

**Ключевые слова:** белки, дефицит, заболевание, жиры, минеральные вещества, питание, пища, углеводы, ферменты.

One of the very first feelings that manifests itself in a person from the moment he is born is called hunger. A newborn child instinctively reaches for food, realizing that this is his only source of life. Food provides a person with substances that allow him to grow and develop. How does food affect a person? Are all foods good for our body?

**Keywords:** proteins, deficiency, disease, fats, minerals, nutrition, food, carbohydrates, enzymes.

Питание очень важно для поддержания жизни, так же оно обеспечивает рост и нормальное развитие человека, способствует укреплению его здоровья и профилактике заболеваний. Пища необходима для построения и функционирования организма. Помимо этого, она имеет большое значение с точки зрения профилактической медицины.

Питательные вещества выполняют в организме не только энергетическую, но и пластическую функцию, то есть используются для синтеза структурных компонентов организма. Поэтому пищевой рацион должен обязательно включать в себя некоторое минимальное количество белков, жиров и углеводов! После приема пищи повышается интенсивность метаболизма. В случае смешанной пищи скорость обмена веществ повышается примерно на 6 %. При потреблении белков интенсивность обмена возрастает в гораздо большей степени, чем после приема жиров или углеводов. В продуктах, которые потребляет человек, содержатся разные вещества, которые делятся на две больших группы – неорганические и органические. Неорганические – это вода и минеральные вещества. Органические – витамины, ферменты, жиры, белки, углеводы и др.

**Железо.** Если проанализировать список продуктов питания, богатых железом, то можно понять, что это в основном пища животного происхождения. В растительной пище железа содержится намного меньше, поэтому вегетарианцы часто страдают от анемии, если не принимают дополнительно железо в препаратах.

**Калий** содержится практически во всех продуктах, но содержится калий в них в разном количестве. Самые известные богатые калием продукты – бананы и листовые зеленые овощи. Если рацион человека сбалансирован, то примерно на 80 % потребность в магнии покрывается за счет обычного питания. Так как калий и магний в рационе содержится во многих продуктах.

**Магний.** Основными источниками магния являются семечки и орехи. Хотя высокое содержание магния присутствует и во многих других продуктах. Если продукты богатые этим элементом в меню появляются редко, у человека может отмечаться его недостаток, который может привести к очень неприятным последствиям.

**Кальций.** Важно не допустить дефицита кальция, так как это приводит к развитию остеопороза. Однако избыток этого элемента тоже опасен, так как это может вызвать образование камней. Кальций содержится в маковом семени, сырах, кунжуте, брынзе и др. Наибольшее количество цинка встречается в устрицах, телячьей печени, отрубях из пшеницы, говядине, свинине, баранине, кунжутном, маковом, тыквенном семени, кедровых орехах и какао, бараньей печени. В меньших количествах цинк также содержится в семенах льна и подсолнечника, кольраби, чечевице, кешью и др.

Медь. Наибольшее содержание меди фиксируется в орехах, злаковых и бобовых. Много меди есть и в печени, а также в устрицах. В наиболее богатых медью продуктах количество этого элемента следующее: печень трески, какао, печень говяжья, печень свиная, арахис, фундук, кальмар.

Йод – важный элемент для организма человека, который содержится в растительной и животной пище. Список йодсодержащих продуктов питания: морская капуста сушеная, кальмары, фейхоа, сайда, лосось, хек, минтай, треска, креветки, крабы, устрицы [3].

Помимо всех вышеперечисленных веществ в пище, которую производят на данный момент присутствуют еще и пищевые добавки, такие как: усилители вкуса и аромата, красители, консерваторы, эмульгаторы, стабилизаторы, антиокислители и газифицирующие вещества. При покупке различных продуктов в красочных упаковках, мы часто даже не обращаем внимание на их состав и даже не задумываемся над этим. А ведь знание состава продукта, во многих случаях помогло бы избежать отравления или заболевания, вызванных избыточным содержанием красителей, загустителей и т. п., содержащихся в том или ином продукте питания. При недостаточном потреблении жидкости в день, кровь, насыщенная красителями и загустителями, становится более густая и тяжелее проходит через мелкие капилляры. Самый большой орган человека – кожа. В коже находится много капилляров разных размеров очень маленьких и чуть больше. Через них сбрасывается густая кровь. В мелких капиллярах пищевые добавки застревают и вызывают изменения в коже. Внешне такое повреждение проявляется в виде сыпи, которая может имитировать аллергическую реакцию. Такие же повреждения происходят и в плотных органах [2].

С чего нужно начать правильное питание? Прежде всего, с твердого решения питаться правильно. Для правильного питания существует несколько легких правил несколько, на которые опирается практически вся современная диетология и которые помогут быстро освоить принципы здорового питания.

Самым первым и главным правилом является то, что нужно пить больше воды. Вода – это жизнь. Чай, кофе и соки воду не заменяют. В сутки организму необходимо получать не меньше 30–35 мл жидкости на 1 кг веса. Сладкие газировки – полностью под запретом, в них содержится слишком много сахара. Питьевой режим – утром 1–2 стакана, чтобы пробудить ЖКТ; по стакану за полчаса до трапезы. По возможности еще стакан через пару часов после еды. Чтобы не нагружать почки, с утра пьют больше. Во второй половине дня нужно пить понемногу [1]:

- принимать пищу нужно часто, но маленькими порциями – 4–6 раз в день. Для этого можно подобрать тарелку, в которую умещается количество еды размером примерно с две ладони.
- приемы пищи осуществляются примерно в одно и то же время.
- есть только тогда, когда ощущается чувство голода.
- отдавать предпочтение пище с минимальной термической обработкой.
- навсегда забыть про фаст-фуд и постараться не злоупотреблять рафинированными продуктами, особенно сладким. В них нет клетчатки, которая очень важна для работы пищеварительного тракта, а также для питания полезных бактерий, живущих в кишечнике.
- есть как можно больше сезонных продуктов – в них содержится максимум полезных веществ.

Брокколи. Содержит аминокислоты и полезный белок. Является одним из главных продуктов, который борется с раком, так же исключает риск возникновения опухолей. В ее состав также входят пектины. Улучшает работу желудка и кишечника, за счет содержания пектинов в нем.

Яблоки. Они полезны для работы почти всех систем организма человека. Являются профилактическим продуктом от многих заболеваний. Богатые витаминами, они освобождают организм от токсинов, шлаков и понижают уровень холестерина.

Помидоры очищают кровь от холестерина, борются с раковыми заболеваниями, защищают от ультрафиолета.

Морковь насыщена витаминами: А, В1, В3, С, Е и т. д. Морковь богата на минеральные вещества: калий, кальций, железо, медь, йод, фосфор и др. Морковь очень полезна, особенно для людей с проблемами зрения.

Черника. Это эликсир молодости, то есть панацея от преждевременного старения, уменьшают риск появления заболевания Альцгеймера, старческого слабоумия и рака.

Орехи понижают риск развития сахарного диабета. Укрепляют сердечно-сосудистую систему и зрение.

Бананы стабилизируют работу пищеварительной системы. Повышают уровень гемоглобина в крови. Не позволяют уровню кислотности желудка достичь высокой отметки [4].

Не забывать о белковой пище. Она способна надолго дать чувство сытости и к тому же богата аминокислотами. Белки необходимы организму для строительства мышечной ткани, замены устаревших клеток. К богатым белками продуктам относятся различные виды мяса, рыба, кальмары, креветки, орехи, грибы, некоторые бобовые, яйца, творог. Рыба. Она отлично выводит холестерин. Из-за находящегося в некоторых сортах кислоты Омега-3, снижает риск заболевания и развития рака. Рыбный белок усваивается быстрее белка, содержащегося в мясе.

#### Список литературы

1. Константинов Ю. Правильное питание – залог хорошего здоровья / Ю. Константинов – Москва: ЗАО Издательство Центрполиграф, 2019.
2. Подколзина В. Правильное питание. Полный справочник / В. Подколзина, Д. Никулин, М. Бигева, С. Глущенко, Б. Ламихов, Е. Матыкина – Москва: Научная книга, 2017.
3. Шахова А. Здоровое питание – залог хорошего здоровья / А. Шахова – Москва: ЛитРес, 2021.
4. Юсупова Ф. Правильное питание – крепкое здоровье / Ф. Юсупова – Москва: SelfPub, 2020.

УДК 621.43

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДОРОДА В КАЧЕСТВЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ТОПЛИВА

*А. А. Александрова, А. И. Сердюк*

*Донбасская национальная академия строительства и архитектуры  
(г. Макеевка, Донецкая Народная Республика)*

Рассматриваются плюсы и минусы влияния водородного топлива для автотранспорта на окружающую среду в циклах его использования и процессах получения. Водород, доступный на рынке в настоящее время, в основном, генерируется с помощью паровой конверсии природного газа, который является ископаемым топливом. Побочным продуктом конверсии природного газа является CO<sub>2</sub> (парниковый газ), выбросы которого приводят к глобальному потеплению и изменению климата. Следовательно, водород, образующийся из ископаемого топлива, способствует глобальному потеплению в той же степени, что и прямое сжигание ископаемого топлива. С другой стороны, водород, полученный из возобновляемой энергии, такой как солнечная и ветровая энергии, является экологически чистым во время циклов производства и сжигания. Следовательно, внедрение водородной энергетики должно сопровождаться разработкой технологии получения водорода из возобновляемых источников энергии.

**Ключевые слова:** водородная энергия, изменение климата, загрязнение воздуха, автомобили с двигателями внутреннего сгорания.

This paper examines the pros and cons of the impact of hydrogen fuel for vehicles on the environment in the cycles of its use and production processes. The hydrogen currently available on the market is mainly generated

by the steam reforming of natural gas, which is a fossil fuel. A byproduct of natural gas conversion is CO<sub>2</sub> (greenhouse gas), emissions of which lead to global warming and climate change. Consequently, hydrogen generated from fossil fuels contributes to global warming as much as the direct combustion of fossil fuels. On the other hand, hydrogen derived from renewable energy such as solar and wind power is environmentally friendly during production and combustion cycles. Consequently, the introduction of hydrogen energy should be accompanied by the development of a technology for producing hydrogen from renewable energy sources.

**Keywords:** *hydrogen energy, climate change, air pollution, cars with internal combustion engines.*

Автомобили с двигателями внутреннего сгорания (ДВС) являются основными загрязнителями атмосферы в крупных городах. При сжигании топлива (дизельное топливо, бензин, природный и сжатый газы) в атмосферу наряду с нетоксичными веществами (углекислый газ, вода) в воздух выделяется три основных загрязняющих вещества (по количеству): оксид углерода (СО) в количестве 20–270 кг/1т топлива (около 3–37 г/км), несгоревшие углеводороды (СН) в количестве 4–35 кг/т топлива (около 0,5–40 г/км) и оксиды азота (NO<sub>x</sub>) в количестве 15–55 кг/т топливо (около 2–7 г/км). Количество данных вредных веществ, зависит от вида и строения двигателя, нагрузки на двигатель, качества топлива и возраста двигателя.

СО и СН является продуктами неполного сгорания топлива, (NO<sub>x</sub>) образуется за счет окисления азота воздуха кислородом воздуха при высокой температуре. Наряду с вышеперечисленными загрязнителями выхлопных газов при использовании дизельного топлива, в выхлопах образуется диоксид серы в количестве 1–5 кг/т, сажа 3,5 кг/т и бензапирен 0.1–0.2 кг/т. Стоит отметить, что вода, также как и углекислый газ, является парниковым газом, вносящим наибольший вклад в парниковый эффект. Для уменьшения токсичности выхлопных газов автомобилей используется трехкомпонентные каталитические нейтрализаторы, которое превращает СО и СН в нетоксичные углекислый газ и воду, а NO<sub>x</sub> – в молекулярный азот. В настоящее время в Европе введен экологический стандарт – ЕВРО-6, регулирующий содержание вредных веществ в выхлопных газах. Согласно ЕВРО-6 в выхлопах авто, работающих на бензине, количество СО не должно превышать 1,0 г/км, СН – 0,1 г/км и NO<sub>x</sub> – 0,06 г/км [1, с. 58].

Все виды традиционного автомобильного топлива являются исчерпаемым природным сырьем, необходима их замена на возобновляемые источники энергии. В настоящее время самыми распространенными возобновляемыми источниками энергии является энергия воды, используемая в гидроэлектростанциях, энергия ветра, используемая в ветровых агрегатах, и энергия солнца, применяемая в солнечных батареях. Путем применения полученной электрической энергии за счет электролиза воды получают водород, который может быть использован в качестве топлива для автомобильного транспорта.

Для уменьшения токсичности выхлопных газов также используются электромобили источником энергии которых является литий–ионные аккумуляторы, расположенные в автомобиле. Их недостатком является длительное время зарядки аккумулятора, большая масса аккумулятора и ограниченный пробег на одной зарядке аккумулятора.

При сгорании водорода в двигателе основным продуктам является вода – 9 кг на 1 кг водорода, если же в двигателе водород сгорает, то будут образовываться оксиды азота. В настоящее время используется система обратная получение водорода электролизом из воды, а именно в присутствии катализатора (платина) водород взаимодействует с кислородом воздуха при нормальной температуре с получением электроэнергии, которая приводит в движение электромоторы и колеса автомобиля [2, с. 30].

Рассмотрим преимущество и недостатки водорода, как автомобильного топлива, по сравнению с природным газом, который почти на 90 % состоит из углеводородов, главным образом метана. В настоящее время полагают, что попытки пересадить планету на электромобили обречены на неудачу, а водородный транспорт станет обыденностью совсем скоро. К такому выводу пришли британские эксперты, которые прогнозируют взрывной рост продаж автомобилей с водородными двигателями к 2025 году. По сути, водородный транспорт – тотот же электромобиль, только с другим аккумулятором. Но

у водородного топлива есть существенное преимущество перед электрическими аккумуляторами – долговечность. Если аккумулятора в электрокаре хватает на три-пять лет, то водородной топливной ячейки – уже на восемь-десять лет. При этом водородные аккумуляторы лучше приспособлены для сурового климата: не теряют заряд на морозе (всего лишь до  $-6^{\circ}\text{C}$ ), как это происходит с электрокарами. Емкость водородного аккумулятора в десять раз больше емкости литий - ионного. Баллон с 5 кг водорода заправляется около 3 минут, его хватает до 500 км. Плюсы водородного двигателя - экологичность при использовании. Водородный транспорт не выбрасывает в атмосферу диоксид углерода, высокий уровень коэффициента полезного действия, например, у двигателя внутреннего сгорания (ДВС) он составляет около 35 %, а у водородного – от 45%. Водородный автомобиль сможет проехать на 1 кг водорода в 2,5–3 раза больше, чем на эквивалентном ему по энергоемкости и объему галлоне (3,8 л) бензина, бесшумная работа двигателя, более быстрая заправка – особенно в сравнении с электрокарами, сокращение зависимости от углеводородов [3, с. 10].

Но у водорода присутствуют и минусы. Водород обладает высокой летучестью, проникает даже в небольшие щели и легко воспламеняется, высокая стоимость, для заправки водородом нужны специальные станции, до 95 % сырья для водородного топлива получают из углеродсодержащих ископаемых, кроме того, при создании топлива используют паровой риформинг метана, для которого нужны углеводороды.

Непонятно, в чем смысл в водороде, если его выработка из метана (95 %) происходит с огромными энергозатратами? Также и в случаях с электромобилями. Для их зарядки используется электроэнергия получаемая, в основном, на тепловых электростанциях за счет сжигания угля. То есть, при использовании автомобилей, работающих на водороде, и электромобилей происходит значительное уменьшение загрязнения атмосферы в местах их использования (город), но резкое повышение загрязнения атмосферы всего Земного шара, в том числе и парниковыми газами. К отрицательным свойствам водорода (по сравнению с природным газом) следует отнести более низкую теплоту сгорания ( $3050 \text{ ккал/м}^3$  против  $9572 \text{ ккал/ м}^3$  для метана, или соответственно  $12750 \text{ н } 40000 \text{ кДж/м}^3$ ), необходимость большего производственного объема для хранения (при равных потенциалах хранимого тепла), более высокий уровень генерируемой влаги при равных количествах высвобождаемой тепловой энергии ( $0,35 \text{ м}^3$  против  $0,22 \text{ м}^3$  для метана), т. е. при использовании водорода в качестве теплоносителя при сгорании в замкнутом объеме образуется большее количество конденсата. Концентрационные пределы взрываемости водорода (4,1–75 %) значительно шире, чем природного газа (5–15 %), потому что, несмотря на более высокую температуру начала воспламенения ( $510^{\circ}\text{C}$ ), необходимая для этого энергия активации у водорода в десять раз ниже, чем у метана [1, 2] [4, с. 100].

Первой водородной машиной (ВМ) стала модель Toyota Mirai, которую в Японии продают с конца 2014 года, в США и Европе – с конца 2015 года. Современные водородные машины стоят вдвое дороже обычных и на 20 % выше, чем гибридные.

Водород, горючий газ в смеси с кислородом воздуха может быть взрывоопасен. Кроме того, система хранения водорода на борту автомобиля содержит сжатый водород при давлении 70 МПа. В связи с этим кинетическая энергия сжатого газа при разрыве баллона может быть также опасна. Стоит также отметить, что скорость распространения взрыва водорода в 3-4 выше, чем природного газа. Важно, чтобы при аварии водородного авто не было взрыва водорода и чтобы сосуд высокого давления не получил серьезных механических повреждений. Хорошей новостью является то, что водородный автомобиль на топливных элементах Hyundai Nexo получил наивысшую оценку безопасности, которую может присудить Институт безопасности дорожного движения (IIHS) [4, с. 389].

Топливная система водородного авто должна быть оснащена системой противопожарной защиты, включающей одно или несколько температурных предохранительных устройств, а также отсечной клапан водорода, который должен быть закрыт при отсутствии напряжения или когда энергоустановка на топливных элементах не работает. Должны быть установлены система отключения подачи водорода, клапан ограничения расхода или система, выполняющая эту функцию [5]. Компоненты топливной системы должны разрабатываться, монтироваться и обслуживаться так, чтобы они могли безопасно работать в предельных условиях, определенных производителем. Любые части, расположенные на участке среднего или низкого давления, должны выдерживать или быть защищены от чрезмерного повышения давления вследствие единичного отказа.

Водород для топлива можно получать разными способами. В зависимости от того, насколько они безвредны, итоговый продукт называют «желтым» или «зеленым». Желтый водород (розовый водород) – тот, для которого нужна атомная энергия. Зеленый (белый) – тот, для которого используют возобновляемые ресурсы. [6, с. 300] Стоит еще добавить такой термин, как «черный (серый) водород», который получают электролизом водных растворов с использованием электроэнергии, получаемой на угольных тепловых электростанциях. В настоящее время он составляет 95 % всего количества водорода. Именно на «зеленый» водород делают ставку международные организации. Водород ворвался на Олимп «топлива будущего» благодаря целям по уменьшению выбросов диоксида углерода, объявленным многими развитыми странами. Россия, являющаяся одним из мировых лидеров добычи и экспорта углеводородов, которые могут оказаться за бортом мировой энергетики, не может не вписаться в эту повестку. Наша страна ставит перед собой задачи сделать водород одним из драйверов спроса на газ, снизить за счет водорода углеродный след основных экспортно-ориентированных производств, а также стать непосредственно экспортером нового энергоносителя и недопустить технологического отставания. Европейские и другие развитые страны на пути достижения цели по снижению выбросов парниковых газов, в частности, CO<sub>2</sub>, активно двигаются к переходу на другой энергоноситель – водород. [7, с. 258]. Для России это грозит потерей рынка сбыта своих традиционных экспортных товаров – нефти, газа, угля, усилением конкуренции между экспортерами. Кроме того, возможно технологическое отставание в области энергетики.

#### Список литературы

1. Развитие НИОКР в области водородной энергетики в России &quot; Б.Ф. РЕУТОВ, начальник отдела энерго-ресурсоэффективных технологий Федерального агентства по науке и инновациям. 2016. – 158 с.
2. Чернокульский А.И. "Наука и жизнь" Климат как отражение облаков // Наука и жизнь. – 2017. – № 10. – 70–77 с.
3. Бортников Л. Н. Современные аспекты применения водорода в автомобильных двигателях: [монография]: Самара, СамНЦ РАН, 2015. – 158 с.
4. Козлов С. И. Водородная энергетика: современное состояние, проблемы, перспективы: М. Газпром ВНИИГАЗ, 2009. – 520 с.
5. Панич А. В. Альтернативные источники энергии [Электронный ресурс] – <http://www.nestor.minsk.by/sn/2003/21/sn32118.html>.
6. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии. – М. Энергоатомиздат, 1990. – 392 с.
7. Глухов В. В., Некрасова Т. П. Экономические основы экологии: СПб.: Питер, 2003. – 384 с.

## ТЕРМИЧЕСКИЙ СПОСОБ ДЕГАЗАЦИИ СЕРОВОДОРОДА ИЗ ЖИДКОЙ СЕРЫ

*С. М. Арабов*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Вопросы совершенствования процессов переработки углеводородного сырья, углубления его переработки, повышения качества выпускаемой продукции, в том числе с получением из них серосодержащих соединений, были и остаются приоритетной задачей современной нефте- и газопереработки. Наличие в составе углеводородного сырья сероводорода, сероуглерода, ряда меркаптанов, сульфидов и дисульфидов, и других серосодержащих соединений негативно влияет на процесс переработки и качество получаемых продуктов. В большинстве случаев выделенные из углеводородного сырья меркаптаны и другие серосодержащие соединения нефти не находят квалифицированного применения и подвергаются утилизации, превращая в элементарную серу. Чаще всего смесь серосодержащих соединений и углеводородов сжигают на факелах, сбрасывая продукты сгорания в атмосферу, что наносит вред окружающей среде. Поэтому вопросы совершенствования процессов фракционирования углеводородного сырья, а также рационального использования содержащихся в нем ценных гетерогенных соединений приобретают все большую актуальность.

**Ключевые слова:** *сероводород, очистка, дегазация, колонна, тарелка, печи установки Клаус.*

The issues of improving the processing of hydrocarbon raw materials, deepening its processing, improving the quality of products, including the production of sulfur-containing compounds from them, have been and remain a priority task of modern oil and gas processing. The presence of hydrogen sulfide, carbon disulfide, a number of mercaptans, sulfides and disulfides, and other sulfur-containing compounds in the composition of hydrocarbon raw materials negatively affects the processing process and the quality of the products obtained. In most cases, mercaptans and other sulfur-containing oil compounds isolated from hydrocarbon raw materials do not find qualified use and are recycled, turning into elemental sulfur. Most often, a mixture of sulfur-containing compounds and hydrocarbons is flared, releasing combustion products into the atmosphere, which is harmful to the environment. Therefore, the issues of improving the processes of fractionation of hydrocarbon raw materials, as well as the rational use of valuable heterogeneous compounds contained in it, are becoming increasingly important.

**Keywords:** *hydrogen sulfide, purification, degassing, column, tray, Klaus furnaces.*

### Термический способ дегазации сероводорода из жидкой серы

Изобретение предназначено для дегазации жидкой серы и может быть использовано на установке генерации серы. Изобретение обеспечивает получение дегазированной серы высокого качества как товарный продукт.

Процесс дегазации серы может быть ускорен применением катализатора, такого как аммиак, соли аммония (например, тиосульфат аммония), органические соединения азота (например, алкиламины), мочевины и другие азотосодержащие соединения. Наиболее широко применяемым катализатором является аммиак, однако образующиеся полисульфиды разлагаются

Известен способ подачи аммиака или солей аммония для нейтрализации сероводорода в жидкой сере на всас циркуляционного насоса [1].

Недостатком известного способа является сложность равномерного смешения аммиака с жидкой серой на всасе насоса и соответственно низкая эффективность, и низкая степень окисления сероводорода в печи дожигания, где температура не выше 600 °С следствием чего является выбросы сероводорода в окружающую среду.

Известен способ дегазации серы фирмы Texasgulf, где жидкая сера сера циркулирует через колонну с отбойными тарелками, который смонтирован на емкости для серы, который является наиболее близким к заявляемому, содержащий операции подвода жидкой серы к колонне с отбойниками [2].

Недостатками известного способа и устройства являются.

- недостаточная эффективность процесса дегазации растворенного сероводорода из жидкой серы из-за отсутствия потока способствующему дегазации сероводорода в колонне с отбойными перегородками. Таким образом, в способе-прототипе и реализующем его устройстве не обеспечивается высокая эффективность дегазации жидкой серы;

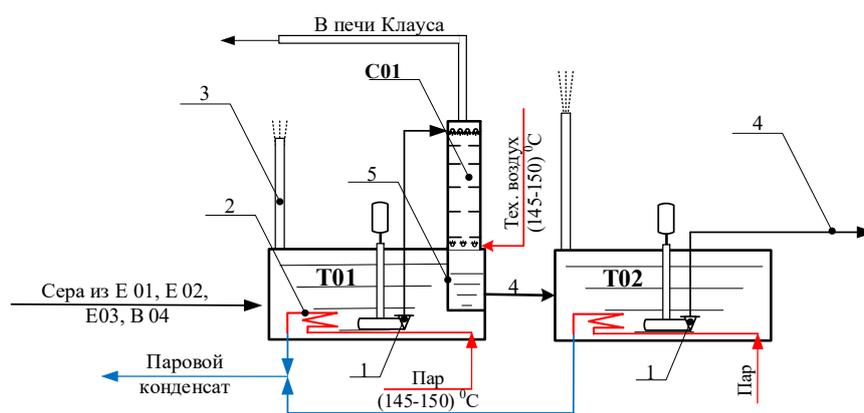
- использование противоточной дегазации сероводорода из нисходящего потока жидкой серы и восходящим потоком образовавшейся воздушно паровой смеси, содержащей сероводородсодержащие газы, обуславливает необходимость создания высокой скорости смеси при низкой концентрации газов в жидкой сере. В результате, на выходе из колонны с выпаром удаляется полностью свободный сероводород и получаем качественную жидкую серу.

Изобретение относится к газопереработке с кислыми компонентами и может быть использовано для дегазации серы на серных ямах от остатков сероводорода (до 200–300 ppm по массе) и полисульфида водорода на установках Клауса при производстве газовой серы. В процессе перекачки жидкой серы и снижении температуры полисульфида в жидкой сере, разлагаются с выделением сероводорода создавая взрывоопасные ситуации на производстве.

Задачей предлагаемого способа и устройства для его осуществления является устранение указанных недостатков, а именно получение дегазированной жидкой серы высокого качества с низкой концентрацией сероводородсодержащих газов, низкий расход аммиака и повышение надежности и безопасности работы установки для производства гранулированной качественной серы

Предлагаемое изобретение поясняется фиг.1 где представлена схема устройства предлагаемого дегазатора жидкой серы на установке производства газовой серы.

1. К колонне С01 с пятью провальными тарелками подводят жидкую серу с температурой (145–150) °С, а в низ колонны противотоком подаем нагретый воздух (или насыщенный пар) с температурой (145–150) °С, которая барботирует серу на тарелках и удаляет растворенный сероводород и полисульфиды ( $H_2S$  и  $H_2Sx$ ) из жидкой серы. Жидкая сера стекает вниз по колонне, а нагретый воздух захватив в своем потоке сероводород поднимается вверх по колонне. Дегазированная жидкая сера стекает в отсек (под колонной) серной ямы Т01, откуда перетекает в соседнюю серную яму Т-02. Отвод выпара с сероводородом осуществляют с верха колонны С01.



Фигура 1.

2. Дегазатор, колонна с пятью провальными тарелками колонной, барботажное устройство, серная яма (Т01) с дегазированной жидкой серой, патрубки подвода к дегазатору исходной жидкой серы и нагретого воздуха (пара), соответственно к его колонне дегазации (С01), патрубки отвода выпара.

## Формула изобретения

Способ термической дегазации жидкой газовой серы, состоит из процесса удаления из жидкой серы физически растворенного  $H_2S$  на провальных тарелках колонны десорбции потоком нагретого воздуха (или паром) с температурой (145–155) °С

Способ, отличающийся тем, что используются пять провальных тарелок с минимальным уровнем и очищенный и осушенный воздух с температурой (145–155) °С. Жидкая сера стекает с тарелок из отверстий тонкими струйками навстречу нагретому воздуху (пару). Воздух в колонне десорбции имея высокую скорость (20–45) м/с, захватывает сероводород из тонких струй серы и уносит из колонны десорбции.

Предложенный дегазатор сероводорода из жидкой, обеспечивают глубокую дегазацию жидкой серы.

Устройство содержит серную яму (Т01) с колонной, центробежным насосом 1, змеевиком прогрева жидкой серы 2, паровой свечой 3 и линией откачки качественной жидкой серы потребителю.

Таким образом, обеспечивается достижение поставленной задачи - повышение эффективности дегазации жидкой серы со снижением концентрации коррозионно-активного газа что повышает надежность работы установки.

Таким образом, обеспечивается повышение эффективности процесса дегазации жидкой серы в колонне С01 над серной ямой (Т01), что в конечном итоге увеличивает надежность эксплуатации. При этом также дополнительно оказывается возможным использовать воздух с сероводородом не в печи дожига установки Клаус, а подавать в технологические печи установки Клаус, где температура (900–1350) °С и снизить расход пара.

### Список литературы

1. Патент РФ №2221119 Слоистая панель вентилируемого стенового ограждения.
2. Патент РФ №2181821 Вентилируемый стеновой элемент.
3. Патент РФ №2079615 Вентилируемое кровельное покрытие.
4. Авторское свидетельство SU № 1129304 Наружное стеновое ограждение из бетона.
5. Патент РФ №2462568 Ресурсосберегающая система энергоснабжения здания.

УДК 574.621.6

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ ПО ДИАГНОСТИКЕ МОРСКИХ ПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

*Ж. И. Нурмакова<sup>1</sup>, Л. П. Третьяк<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия),*

*<sup>2</sup>Астраханский государственный технический университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Морской подводный трубопровод (МПТ) – один из основных объектов обустройства морских нефтегазовых месторождений. Показатель экологического риска при эксплуатации МПТ соответствует высокой степени.

**Ключевые слова:** экологические риски, морской подводный трубопровод, аварии на морских подводных трубопроводах, методы диагностики морских подводных трубопроводов.

The offshore subsea pipeline (MPT) is one of the main facilities for the development of offshore oil and gas fields. The indicator of environmental risk during the operation of the MPT corresponds to a high degree.

**Keywords:** environmental risks, marine underwater pipeline, accidents on marine underwater pipelines, methods of diagnostics of marine underwater pipelines.

Среди причин аварий на МПТ основными являются: коррозия трубопровода – 50 %; повреждения трубопроводов якорями, тросами – 20 %; повреждения, возникшие вследствие штормов и размывов морского дна – 12 % [1].

Большое количество аварийных происшествий на МПТ в процессе эксплуатации происходит по причине динамического воздействия волн и течений, которые вызывают деформацию морского дна, приводящую к обнажению и провисанию трубопроводов. Провисание приводит к нарушению его горизонтальной и вертикальной устойчивости, а, следовательно, к повреждениям, требующим дорогостоящих мероприятий по устранению неисправностей. Вследствие этого при эксплуатации МПТ обязательной является точная диагностика технического состояния трубопровода с целью раннего выявления дефектов в его конструкции.

Внутритрубную диагностику (ВТД) трубопроводов следует выполнять по специальной инструкции, которая должна предусматривать организацию работ по пропуску диагностических устройств, технологию их пуска и приема, методы и средства контроля за прохождением диагностических устройств, требования безопасности и противопожарные мероприятия.

В настоящее время для обнаружения дефектов трубопроводов различного происхождения применяют методы диагностирования, представленные на рисунке 1.

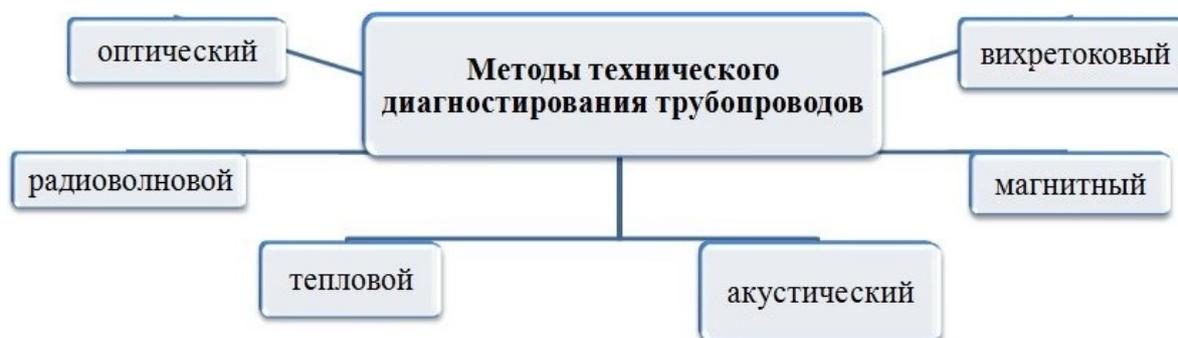


Рис. 1. Классификация методов технического диагностирования трубопроводов

Применение данных методов позволяет идентифицировать дефекты, определять их характер и размеры и принимать решения об очередности проведения ремонтных работ. Целесообразность применения методов технического диагностирования трубопроводов заключается в значительном сокращении общих объемов работ, так как ремонтные работы производятся выборочно. Также применение методов технического диагностирования трубопроводов позволяют предотвратить многие аварийные ситуации.

Среди новых методов диагностирования трубопроводов выделяют бесконтактный магнитометрический метод, основанный на эффекте Виллари (магнитоупругий эффект) – динамике электрического сопротивления материала под воздействием экзотенного магнитного поля (рис. 2).

Преимущество данного метода диагностирования трубопроводов заключается в том, что можно проводить диагностику без непосредственного контакта с телом трубы. Диагностика проводится дистанционно с поверхности земли – на расстоянии до 10–15 диаметров трубы. Затем полученные в результате такого исследования данные отображаются в виде магнитограммы, с привязкой к электронной карте и координатам.

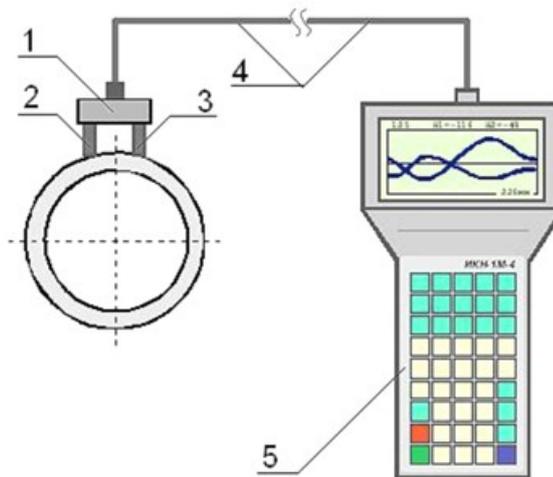


Рис. 2. Схема контроля трубопровода с использованием специализированного магнитометрического прибора – измерителя концентрации напряжений ИКН-1:

1 – сканирующее устройство с датчиком измерения длины; 2, 3 – феррозондовые датчики; 4 – соединительный кабель; 5 – прибор ИКН-1М с блоком памяти и экраном для отображения графической информации

Методы внутритрубной диагностики направлены на выявление размеров и локализации дефектов в стенках труб, а также на определение и оценку факторов, определяющих возникновение и дальнейшее развитие коррозионных процессов.

В состав основных работ по внутритрубной диагностике входят (в порядке последовательности их выполнения):

- пропуск очистного скребка-шаблона для очистки полости трубопроводов, и проверки возможности пропуск инспектирующих дефектоскопов;
- запаска внутритрубного устройства в камеру запуска;
- пропуск внутритрубного устройства под давлением с записью информации о техническом состоянии трубопроводов в памяти устройства;
- приемка внутритрубного устройства в камере приема;
- расшифровка полученной информации.

ВТД трубопровода выполняют в следующем порядке:

- определение минимального проходного сечения трубопровода;
- механическая и магнитная очистка внутренней полости трубопровода;
- контроль качества очистки трубопровода;
- проверка работоспособности внутритрубного инспекционного прибора (ВИП);
- пропуск ВИП;
- анализ полученных данных ВТД;
- предварительная камеральная обработка данных ВТД и выпуск предварительного отчета ВТД;
  - совместный анализ результатов ВТД и проведенных ранее обследований;
  - дополнительный дефектоскопический контроль (ДДК) с целью получения данных, применяемых для верификации результатов ВТД;
  - окончательная камеральная обработка данных и выпуск отчета ВТД;
  - приемка результатов ВТД в соответствии с требованиями технического задания.

Требования безопасности ВИП как электротехнических изделий должны соответствовать ГОСТ Р 52319-2005 и ГОСТ 12.2.007.0-75. По способу защиты человека от поражения электрическим током ВИП как электротехнические изделия должны в соответствии с классификацией ГОСТ 12.2.007.0-75 относиться ко II классу.

Маркировка внутритрубного оборудования должна соответствовать требованиям ГОСТ 26828-86 и соответствующим стандартам по взрывозащите.

Система технического диагностирования должна обнаруживать и правильно распознавать следующие дефекты и особенности трубопровода:

- а) дефекты в металле и отклонения формы трубы;
- б) дефекты наружного покрытия;
- в) дефекты сварных швов;
- д) соединительные детали;
- е) сварные швы;
- ж) посторонние металлические предметы;
- и) металлические ремонтные конструкции;

Информация о дефектах должна содержать сведения о геометрических параметрах дефектов и их местоположении в соответствии с таблицей [2].

Таблица

**Геометрические параметры дефектов, определяемые при ВТД трубопровода**

Тип дефекта	Геометрический параметр
Трещина (зона трещин), коррозия, механическое повреждение	Длина, ширина*, глубина
Гофр, вмятина	Длина, ширина, глубина
Овальность сечения трубы	Наибольший и наименьший наружные диаметры сечения

*Примечание:* \* Для зоны трещин – ширина зоны трещин. Кроме того, следует указать ориентацию трещины (например, продольная трещина).

В количественном отношении коррозия является основным фактором, вызывающим аварийные ситуации и утечки на трубопроводах, поэтому оценка коррозионного состояния трубопровода играет важную роль в предотвращении аварий и связанных с ними опасными последствиями.

К конструктивно – технологическим причинам аварий относятся качество проектных решений, исходных материалов и производства строительно-монтажных работ. Поэтому должны предъявляться повышенные требования к качеству исходных материалов и контролю качества строительно-монтажных работ.

Трубы должны быть с толщинами стенки, обеспечивающими высокую механическую прочность и надежность как при укладке трубопроводов на дно моря, так и при эксплуатации. Сварные швы должны подвергаться 100 % АУЗК.

К эксплуатационным причинам аварий относятся режимы эксплуатации и качество обслуживания. Эксплуатация трубопровода в расчетном гидравлическом режиме с принятыми конструктивными решениями исключает возникновение аварий.

К природным причинам аварий относятся воздействие на трубопровод волн и течений. Для исключения природных воздействий на подводные трубопроводы производится расчет устойчивости с учетом воздействия волн и течений, по результатам которого толщина стенки трубопроводов увеличивается до необходимой величины.

К производственно-хозяйственным причинам аварий относятся судоходство, рыболовство, производство подводных работ. Поэтому некоторые трубопроводы необходимо заглублять и выделять охранную зону.

Все вышесказанное свидетельствует о том, что показатель экологического риска МПТ соответствует высокой степени. Этот факт обуславливает обязательность точной диагностики технического состояния трубопровода с целью раннего выявления дефектов в его конструкции. Необходима объективная оценка возможности возникновения чрезвычайной ситуации на МПТ, а также разработка мероприятий по защите персонала и окружающей среды.

## Список литературы

1. Лисанов М. В., Самусева Е. А. Особенности выбросов многофазной продукции из подводных трубопроводов. Надежность и безопасность магистрального трубопроводного транспорта: материалы VII междунар. науч.-техн. конф., Новополоцк, 22–25 ноября 2011 г. – Новополоцк: ПГУ, 2011. – 233 с.
2. Проект организации строительства (ПОС) подводных межпромысловых трубопроводов месторождения Ракушечное (первая стадия освоения), ООО «ВолгоградНИПИморнефть» 2017 г.

УДК 338.28

## ПРОЦЕДУРА ОЦЕНКИ РИСКОВ КАК ЭЛЕМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНЫ ТРУДА И ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

*Л. П. Третьяк<sup>1</sup>, Ж. И. Нурмакова<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Астраханский государственный технический университет  
(г. Астрахань, Россия),*

<sup>2</sup>*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

При анализе опасностей оценивают риск аварий на ОПО с определением качественных признаков угроз аварий и количественных параметров случайной величины ущерба от аварий. В качестве основных и дополнительных показателей риска используются числовые характеристики случайной величины ущерба от аварий, которые рассчитываются с помощью специализированного сертифицированного программного комплекса.

**Ключевые слова:** анализ опасностей, опасный производственный объект, аварии, риски.

In the analysis of hazards, the risk of accidents at the OPO is assessed with the determination of qualitative signs of accident threats and quantitative parameters of the random magnitude of damage from accidents. As the main and additional risk indicators, numerical characteristics of the random magnitude of damage from accidents are used, which are calculated using a specialized certified software package.

**Keywords:** hazard analysis, hazardous production facility, accidents, risks.

Анализ опасностей и оценки риска аварий на ОПО представляют собой совокупность научно-технических методов исследования опасностей возникновения, развития и последствий возможных аварий, включающую планирование работ, идентификацию опасностей аварий, оценку риска аварий, установление степени опасности возможных аварий, а также разработку и своевременную корректировку мероприятий по снижению риска аварий. Рекомендации по анализу риска аварий при необходимости могут дополняться и уточняться в соответствующих руководствах по безопасности, отражающих отраслевую специфику и технологические особенности ОПО. Основная цель анализа риска аварий – установление степени аварийной опасности ОПО и (или) его составных частей для заблаговременного предупреждения угроз причинения вреда жизни, здоровью людей, вреда животным, растениям, окружающей среде, безопасности государства, имуществу физических и юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, угроз возникновения аварий и (или) чрезвычайных ситуаций техногенного характера, разработки, плановой реализации и своевременной корректировки обоснованных рекомендаций по снижению риска аварий и (или) мероприятий, направленных на снижение масштаба последствий аварий и размера ущерба, нанесенного в случае аварии на ОПО, а также мер, компенсирующих отступления от требований федеральных норм и правил в области промышленной безопасности при обосновании безопасности ОПО [1]. На различных стадиях жизненного цикла ОПО основная цель анализа риска аварий достигается постановкой и решением соответствующих задач в зависимости от необходимой полноты анализа опасностей аварий, которая определяется требованиями разработки декларации промышленной безопасности, специальных технических условий,

обоснования безопасности ОПО, отчета о количественной оценке риска аварий и иных документов, использующих результаты анализа риска аварий [3].

#### *Процедуры оценки рисков*

HAZOP – это процесс детализации и идентификации проблем опасности и работоспособности системы, выполняемый группой специалистов. HAZOP предназначен для идентификации опасностей на опасном производственном объекте. В процессе проведения процедуры HAZOP исследуются опасности отклонений технологических параметров (температура, давление, уровень) от регламентированных режимов. В основе исследований лежит «экспертиза управляющего слова», которая представляет собой целенаправленный поиск отклонений от целей проекта. Для облегчения процедуры объект разбивается на опасные составляющие – технологические узлы. Каждый технологический узел подробно исследуется в целях выявления возможных отклонений технологических параметров, установления причин выявленных отклонений, возможных последствий этих отклонений, определение существующих средств защиты и их достаточность [2]. На основе проведенного анализа вырабатываются рекомендации по снижению рисков. Результаты анализа предоставляются в виде таблицы.

Процедура по установлению уровня полноты безопасности (или SIL-анализ) проводится с целью эффективного применения приборных систем безопасности, соответствующих определенному минимальному уровню стандартизации. Основными целями проведения SIL-анализа в первую очередь является: определение общей стратегии обеспечения безопасности технической системы; установление необходимости снижения риска при проектировании технической системы; распределение функций безопасности между приборными системами безопасности и другими слоями защиты; установление требований к проектированию приборных систем безопасности. Концепция SIL-анализа заключается в следующем: имеется некий технологический процесс, который несет в себе риск процесса. Имеется заданный приемлемый риск, узаконенный с помощью матрицы риска. Разница между этими величинами и есть величина необходимого уровня снижения риска.

#### *Процедура Project Health, Safety and Environmental Reviews (PHSER)*

Целью процедуры PHSER является предоставление инвестору, застройщику гарантии того, что при планировании и управлении реализацией проекта капитального строительства все потенциальные риски, которые могут явиться причиной аварий, несчастных случаев среди персонала, нанесения ущерба населению, окружающей среде и репутации компании, выявлены, устранены, учтены, компенсированы, либо предусмотрены исчерпывающие мероприятия по снижению негативных последствий неизбежных рисков. Предметом аудита при проведении процедуры PHSER является проектная документация и собственно объект капитального строительства (на стадиях строительство, ввод в действие, эксплуатация). Критериями аудита являются требования задания на проектирование, нормативно-правовых и нормативно-технических документов РФ в области защиты жизни и здоровья населения, охраны труда, промышленной безопасности, охраны окружающей среды, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, гражданской защиты. Применение PHSER является наиболее эффективным на ранних стадиях реализации инвестиционного проекта, таких как предпроектное исследование (декларация о намерениях) и проектирование, так как именно на этих стадиях закладываются решения и характеристики создаваемого объекта капитального строительства и именно на этих стадиях можно с наименьшими затратами внести какие-либо изменения в проектные решения, используемые технологии, архитектурные решения, исключаящие или снижающие негативные воздействия.

В российской практике проектирования объектов нефтедобычи и нефтепереработки вопросы охраны труда, предупреждения чрезвычайных ситуаций, охраны окружающей среды, несмотря на большое количество требований надзорных органов, зачастую учитываются в последнюю очередь и финансируются по остаточному принципу. В ряде случаев предусмотренные проектом мероприятия реализуются частично или не реализуются вообще [4]. Наличие процедуры PHSER свидетельствует об организованном современном подходе предприятия к вопросам соблюдения HSE-требований и может служить положительным индикатором для надзорных органов.

Hazard identification (HAZID) – идентификация опасностей (выявление опасных и вредных факторов). Исследование HAZID – это инструмент для выявления и описания внутренних и внешних опасностей и рисков на начальном этапе проектирования ОПО (выбор места строительства, технологических и конструктивных решений, подбор оборудования, систем АСУ ТП и средств ПАЗ), анализа полноты и достаточности намеченных мер безопасности и, при необходимости, выработки рекомендаций по их дополнению (расширению, усилению). Цель процедуры HAZID заключается в выявлении и описании внутренних и внешних опасностей и рисков предполагаемого к строительству ОПО, в выработке рекомендаций по предотвращению угроз посредством проектных решений или планирования организационно-технических мероприятий. HAZID применяется, как правило, для предварительного выявления и описания опасностей и рисков на начальном этапе проектирования объектов (выбор площадки, конструктивные решения, подбор оборудования). Реализация HAZID должна обеспечить выбор более безопасного и экономически эффективного варианта проекта с минимальными расходами на внесение изменений. HAZID выполняется на предпроектном этапе или вначале стадии проектирования ОПО. Так же HAZID часто совмещают с начальным (приближенным) HAZOP, выполняемым в начале стадии проектирования ОПО. В соответствии с методологией процедуры HAZID, сначала идентифицируются все возможные нежелательные последствия, которые могут произойти, а затем опасности, вызывающие их. После составления перечня опасностей проводится анализ каждой для определения ее значимости и необходимости дальнейшей оценки.

Преимуществом анализа HAZID является:

- возможность анализа последствий реализации опасностей на ранних стадиях разработки проекта с возможностью выбора оптимальных, альтернативных вариантов технологического проектирования;
- возможность внесения существенных изменений в основные принципы проектирования объекта на самом раннем этапе, до полномасштабного финансирования проектных работ;
- выявление конкретных опасностей и угроз в процессе разработки различных проектных решений и/или вариантов технологического процесса;
- возможность разработки реестра типовых опасностей и последствий для более детального анализа опасностей и рисков на более поздних этапах жизненного цикла объекта (выполнения процедуры HAZOP);
- выявление всех предполагаемых непрерывных выбросов от объекта с целью их минимизации на стадии проектирования в соответствии с требованиями компании и третьих сторон.

Руководящие документы, регламентирующие порядок проведения процедуры:

- Приказ Ростехнадзора от 11.03.2013 № 96 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»;
- ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011 «Менеджмент риска. Методы оценки риска».
- ГОСТ Р 51901.1-2002 Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем. Госстандарт России. Москва, 2005.

## Заключение

Количественная оценка риска аварий характеризуется расчетом нескольких показателей риска и может также включать один или несколько вышеупомянутых методов (или использовать их результаты) и позволяет оценивать и сравнивать различные опасности и опасные производственные объекты по единым показателям и наиболее эффективна [6].

Необходимо учитывать тот факт, что процедура оценки рисков в законодательстве не прописана.

Для выявления, идентификации и оценки рисков можно нанять стороннюю экспертную организацию или провести процедуру своими силами. Если в организации приняты решение провести оценку рисков своими силами, то можно разработать собственный алгоритм процедуры [5].

## Список литературы

1. Руководство по безопасности «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах» (утв. Приказом Ростехнадзора от 11.04.2016 № 144) Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_196804](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_196804).
2. Инструментальный контроль при проведении экспертизы промышленной безопасности /Федосов А.В., Костарева С. Н., Актуганова А. М., Егоров А. М. //Экспертиза промышленной безопасности и диагностика опасных производственных объектов: науч. техн. журн. 2016. Т. 7, № 1. – 86–88 с.
3. Нурмакова Ж. И., Третьяк Л. П. Современный подход к обеспечению промышленной безопасности с техногенным гидратообразованием в газопромысловых и газотранспортных системах нефтегазовой отрасли // Булатовские чтения, Том 4, 2018. – 98–100 с.
4. Третьяк Л. П. Основные принципы безопасности и оценки техногенного риска на предприятиях по переработке углеводородных систем с учетом психологических факторов// Материалы IV Международная научно-практической конференции «Новейшие технологии освоения месторождений углеводородного сырья и обеспечение безопасности экосистем Каспийского шельфа»/ Астрахан. гос. техн. ун-т. – Астрахань : Изд-во АГТУ, 2015. – 221–225 с.
5. Третьяк Л. П., Абдуллаев А. А. Оценка риска как перспективное направление для обеспечения безопасности в нефтегазовой промышленности// Булатовские чтения, издательство: Общество с ограниченной ответственностью «Издательский дом - Юг», Краснодар, – 2018г., том 5, – 296–298 с.
6. Третьяк Л. П. Оценка риска как процедура обеспечения безопасной эксплуатации нефтегазовой отрасли//«Экология и нефтегазовый комплекс»: Сборник материалов Международной научно-практической конференции.- Атырау: Атырауский университет нефти и газа, 2018. – 602 с. – 119–124 с.

УДК 691.311

## СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ ФОСФОГИПСА

*В. Н. Яглов, А. А. Меженцев, Г. А. Бурак*

*Белорусский национальный технический университет*

*(г. Минск, Республика Беларусь)*

Описаны существующие способы переработки фосфогипса с получением материалов различного назначения. Основная масса рассмотренных материалов используется в строительстве. С учетом химического состава фосфогипса рассмотрены способы его переработки с использованием органических и неорганических связующих с привлечением ряда добавок.

**Ключевые слова:** *фосфогипс, неорганические и органические вяжущие, химические добавки.*

The article describes the existing methods of processing phosphogypsum to obtain materials for various purposes. The main mass of the considered materials is used in construction. Taking into account the chemical composition of phosphogypsum, methods of its processing using organic and inorganic binders with a number of additives are considered.

**Keywords:** *phosphogypsum, inorganic and organic binders, chemical additives.*

При производстве ортофосфорной кислоты образуется отход – фосфогипс  $Ca_5F(PO_4)_3 + 5H_2SO_4 = 5CaSO_4 + 3H_3PO_4 + HF$ , содержащий сульфат кальция в виде  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ,  $CaSO_4 \cdot 1/2H_2O$  и  $CaSO_4$ . Химический состав фосфогипса в пересчете на оксиды следующий (%):  $CaO$  – 31,5–31,8;  $SO_3$  – 44,6–45,9;  $P_2O_5$  – 0,46–1,46;  $F$  – 0,1–0,33;  $Al_2O_3$  – 0,4–0,42;  $Fe_2O_3$  – 0,33;  $SiO_2$  – 0,6–0,77; п.п.п. 19,6–20,9, РЗЭ 0,11–0,58. В настоящее время в отвалах в Беларуси находится более 30 млн т. фосфогипса, который загрязняет окружающую среду и около 10 % себестоимости ортофосфорной кислоты приходится на транспортировку и хранение отхода. Масса перерабатываемого в настоящее время фосфогипса не превышает 3–5 % от основной массы, находящейся в отвалах. Основные направления переработки фосфогипса:

1. Производство строительных материалов (гипсовые вяжущие, ангидритовые вяжущие, строительный гипс и т. д.);
2. Цементная промышленность (минерализатор при обжиге смесей);
3. Сельское хозяйство (мелиорация кислых почв);
4. Автодорожное строительство (основание и покрытие автомобильных дорог);
5. Химическая промышленность (производство серной кислоты).

В основном растворимый фосфогипс применяется в сельском хозяйстве в качестве удобрения из-за содержания микроэлементов, что увеличивает урожайность сельскохозяйственных культур. Со временем почва, на которой расположен фосфогипс засоляется и покрывается коркой. При добавлении фосфогипса образуется сульфат натрия, который хорошо растворим в воде, вымывается и это меняет водопроницаемость почвы. Анализ химического состава фосфогипса показывает возможность его использования в производстве вяжущих материалов и бетонов. Одним из направлений утилизации фосфогипса является его переработка на высокообжиговые гипсовые вяжущие (ВГВ), которые получают путем помола, обожженного фосфогипса с добавками-активаторами, ускоряющими процесс гидратации образующегося при обжиге нерастворимого ангидрита, либо путем совместного обжига фосфогипса с различными компонентами, которые улучшают свойства готового продукта. Так эстрих-гипс, полученный из фосфогипса – 95–99 % и мела (1–5 %) при обжиге во вращающейся печи при температуре 900 °С имел сроки твердения: начало – 30 мин. – 2 ч, конец – 1–4 ч. Полученные штукатурные смеси, полученные на основе фосфогипса обладают хорошей адгезией (1,01–1,25 МПа), сроками твердения (6,5–8,0 ч), пригодны для использования как ручным, так и механизированным способом. Сухие напольные смеси на основе эстрих-гипса имеют прочность сцепления с основанием 0,72–0,77 МПа, прочность на сжатие составляет 12,0–22,0 МПа, водопотребность – 25 %. Целесообразно использовать фосфогипс-дигидрат при получении безобжиговых стеновых камней и кирпича. Это позволяет исключить дорогостоящие технологические операции: отмывку фосфогипса, сушку и обжиг изделий. Нейтрализовать фосфогипс предложено гашеной известью (до 3 %) при этом остатки ортофосфорной кислоты и соединения фтора связываются в труднорастворимые ортофосфат и фторид кальция.

Получить изделия можно также фильтрационным прессованием или вибрационным формованием фосфогипса. Образцы, полученные вибрационным формованием, имеют предел прочности при сжатии 5,0–7,8 МПа, среднюю плотность – 1070–1190 кг/м<sup>3</sup>, морозостойкость – более 25 циклов. Прессованные образцы имеют предел прочности при сжатии – 9,5–12,0 МПа, среднюю плотность – 1570–1700 кг/м<sup>3</sup>. Водостойкость повышается за счет ввода портландцемента.

Большой интерес представляют работы по изготовлению бетонов с использованием в качестве наполнителя фосфогипса в естественном состоянии. Так получены с добавлением двуводного фосфогипса бетоны на органическом вяжущем марок 35...75,

плотностью 1140–1350 кг/м<sup>3</sup>, с коэффициентом размягчения 0,72...0,75 и морозостойкостью F15...F35.

Фосфогипс в цементной промышленности применяют как минерализатор при обжиге клинкера и как добавку для регулирования схватывания цемента. При добавке в шлам 3–4 % фосфогипса увеличивается коэффициент насыщения клинкера до 0,94–0,96 без снижения производительности печей. При этом на футеровке печи образуется обмазка, что повышает ее стойкость. При температуре до 1400 °С оксид серы (VI) вызывает увеличение количества расплава, снижение его вязкости и образует промежуточные соединения с оксидом кальция.

При помолу цементного клинкера вместо гипса используется фосфогипс, который предварительно высушивается и гранулируется. Влажность фосфогипса должна быть не выше 12 %. Поэтому половина фосфогипса обезвоживается при 200–240 °С до CaSO<sub>4</sub> и перемешивается с исходным. При перемешивании безводный сульфат кальция гидратируется до двуводного сульфата кальция. Оксид серы (VI) фтор и фосфор, входящие в состав фосфогипса, замедляют сроки схватывания цемента, не влияя на конечную прочность цемента.

Из фосфогипса можно получить одновременно серную кислоту и цемент, путем восстановления сульфата кальция углеродом в восстановительной среде. Образующийся оксид серы (IV) превращается в оксид серы (VI) и далее в серную кислоту, а оксид кальция взаимодействует с оксидами алюминия, кремния и железа, образуя клинкерные минералы. Получаемый клинкер структурно пористый, легко размалывается и используется для получения цемента средних марок.

При получении шпаклевочных растворов мел можно заменить фосфогипсом без ухудшения качества.

Стеновые блоки марок 25–75 плотностью 1200–1500 кг/м<sup>3</sup> и плиты перегородочные плотностью 800 кг/м<sup>3</sup> изготавливают из смеси гипса и фосфогипса.

Получают газогипс вспучиванием гипсового вяжущего оксидом углерода (IV), который выделяется при взаимодействии доломита и щавелевой кислоты. Для повышения звуко- и теплоизоляционных свойств в смесь добавляются гранулы пенополистирола.

Для получения облицовочных плит используется высокопрочное вяжущее марки 600 (супергипс), полученное путем тепловой обработки сырья модификаторами. Водопотребность супергипса 25–35 %, сроки схватывания 5–8 минут, прочность на сжатие 60–70 МПа.

Для подвесных потолков применяют плиты из фосфогипса плотностью 900–1200 кг/м<sup>3</sup> и прочностью на сжатие 5–7 МПа.

Для потолков, эксплуатируемых при влажности до 70 %. применяется акустический материал из фосфогипса и отходов картона.

Для кладки стен жилых зданий можно использовать пустотелые гипсовые элементы, изготовленные из гипса марок Г-3 и Г-4 без применения замедлителя схватывания.

Многослойные наружные стены готовят из камней состава 1:3 (гипс : песок) или 1:2:0,5 (гипс : известь : песок). Наружные стены из таких камней могут выполняться многослойными. Гипсовые камни имеют плотность 1600–1800 кг/м<sup>3</sup> и предел огнестойкости составляет 180 минут. Прочность на сжатие гипсовых камней увеличивается с ростом их плотности: при 1600, 1700 и 1800 кг/м<sup>3</sup> составляет 17,5; 21 и 25 МПа соответственно.

Установлен активный характер влияния фосфогипсового наполнителя на кинетику отверждения полиэфирных смол, приводящий к сокращению продолжительности их отверждения. Определен характер взаимодействия между структурными элементами наполнителя и полимерной матрицы и образования на поверхности наполнителя соединений, обеспечивающих формирование сшитой трехмерной структуры с химически

встроенным в нее наполнителем. Рассмотрен процесс взаимодействия между фосфогипсовым наполнителем и молекулами полиэфирного связующего с образованием трехмерной структуры композита с участием сульфатных групп фосфогипса и протонизированных атомов водорода в молекуле полиэфирного связующего и протонизированного водорода ОН–группы фосфогипса с электроотрицательным кислородом в полиэфире с образованием водородных связей. Изучены закономерности процесса отверждения карбамидоформальдегидной смолы (КФЖ) в композициях с фосфогипсом дигидратом и фосфогипсом полугидратом, заключающиеся в доминирующем влиянии рН среды на скорость поликонденсации связующего. Доказана возможность регулирования скорости отверждения системы путем введения различных добавок, позволяющих управлять процессом структурообразования полимерфосфогипсовой композицией и повышать свойства получаемого материала.

Учитывая наличие в Беларуси промышленных отходов различного вида, было бы целесообразно их крупномасштабное использование в строительной отрасли, потребляющей большие объемы сырьевых материалов. Так в дорожном строительстве можно использовать фосфогипс, гранитные отсевы и другие промышленные отходы с привлечением в качестве вяжущего материала так неорганического, как и органического. Промышленное использование отходов должно быть реализовано по технологиям с минимальным расходом энергии и добавок, поэтому наиболее целесообразным следует считать использование промышленных отходов в строительной отрасли. При получении материалов для повышения их свойств можно использовать армирующие компоненты в лице различных волокнистых материалов. Полученный, таким образом материал может быть уплотнен с использованием дорожных катков различных типов.

В качестве модификатора фосфогипса в дорожно-строительных материалах можно использовать каучуки и полиэтилен высокого давления, которые позволяют направленно регулировать характеристики полимербитумного вяжущего. В качестве шпатлевочных материалов можно использовать высоконаполненные материалы на основе полиэфирных смол с фосфогипсовым наполнителем. Возможно получение композиционных материалов на основе полиамида с использованием в качестве наполнителя гранитного отсева, фосфогипса и волокна различной природы. Как уже отмечалось, фосфогипс можно добавлять в глину при производстве керамического кирпича. Это приводит к формированию менее напряженной структуры кирпича, снижает усадку, уменьшает образование дефектов структуры при сушке и обжиге, снижает отходы кирпича при транспортировке и погрузочно-разгрузочных работах. Содержание фосфогипса в опытной партии кирпича может составлять 10–15 %. В качестве армирующего агента при производстве строительных материалов может быть использовано базальтовое волокно (вата или ровинг) или отходы производства волокнистых материалов.

#### Список литературы

1. Мечай А. А., Новик М. В., Барановская Е. И., Сакович А. А., Минаковский А. Ф. Технологии переработки фосфогипса на высокообжиговые гипсовые вяжущие и сульфоалюминатный модификатор для растворов и бетонов // Строительные материалы. 2009. №5. – 64–69 с.
2. Арзамасцев С. В., Артеменко С. Е., Андреева В. В. Полимерфосфогипсовые материалы строительного назначения // Долговечность материалов и элементов конструкций в агрессивных и высокотемпературных средах: межвуз. науч. сб. Саратов. политехн. ин-т. Саратов, 1988. – 23–25 с.

## РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ, ПОДХОДЫ И МЕТОДЫ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ И БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

*В. А. Кравченко*

*Белорусский национальный технический университет  
(г. Минск, Республика Беларусь)*

Вступив на новый этап социально-экономических отношений, свершив индустриальную революцию, человечество освоило невиданные ранее производственные мощности. С одной стороны, следствием этого стал значительный рост благосостояния и потребления человека. Но ценой прогресса стало возросшее до критических масштабов загрязнение окружающей среды. Ущерб от «слепого» производства каждый год прогрессирует и растет, так как, в действительности, вопрос осознанного потребления государством серьезно не рассматривается, а также отсутствуют серьезные рычаги давления при использовании ресурсов и утилизации отходов на предприятиях. Учитывая это, стало сложно и практически невозможно ликвидировать все последствия. Однако можно вовремя остановиться и не усугублять ситуацию дальше.

**Ключевые слова:** *потребление ресурсов, производство, природопользование, экологическая экономика.*

Having entered a new stage of socio-economic relations, having accomplished the industrial revolution, humanity has mastered unprecedented production capacities. On the one hand, this has resulted in a significant increase in human welfare and consumption. But the price of progress has been increased to critical levels of environmental pollution. The damage from “blind” production is progressing and growing every year, since, in fact, the issue of conscious consumption by the state is not seriously considered, and there are also no serious levers of pressure when using resources and waste disposal at enterprises. Given this, it has become difficult and almost impossible to eliminate all the consequences. However, you can stop in time and not aggravate the situation further.

**Keywords:** *resource consumption, production, environmental management, ecological economy.*

### *I. Категории отходов*

Городские ресурсы можно поделить на три условных категории:

1. Бытовые отходы (ТБО). Они появляются в итоге домашне-хозяйственной деятельности человека. Бытовые отходы не являются главной проблемой экологии, однако они составляют весомый процент в сумме общей замусоренности.

2. Промышленные отходы. Это те отходы, которые появляются в ходе промышленного производства. Являются самыми опасными и трудно разлагаемыми отходами.

3. Сельскохозяйственные отходы. В основном они составляют разлагаемые и перерабатываемые отходы, подлежащие к вторичному использованию.

### *II. Вред отходов для окружающей среды*

Отходы нередко свозятся на полигоны и образуются свалки. Мусор, находящийся на поверхности, попадает под воздействие солнечных лучей. В результате происходит химическая реакция и в воздух выделяются опасные вещества, а именно метан и углекислый газ, а также в почву попадает фильтрат, прошедший через весь мусор.

Такие токсичные соединения могут вызывать удушье, проблемы с дыханием и приводить к хроническим заболеваниям.

Длительный срок разложения имеет весь мусор, имеющий в своем составе пластик и стекло. Автомобильные комплектующие, такие как шины и аккумуляторы, отходы электроники также могут оставаться на свалке столетиями.

Загрязнения несут вред всей экосистеме, как людям, так и животным с растениями. Во всех лесах, расположенных вблизи городов, можно обнаружить нелегальные свалки. Мусор попадает в пищу животных и вызывает их гибель. Птицы нередко запутываются в полиэтиленовых пакетах.

Большое количество отходов оказывается в океанах, что наносит огромный вред и подводным обитателям. Доходит до того, что в океанах появляются мусорные острова.

Разлагаясь мусор выделяет большое количество угарного газа и метана, о чем было сказано выше, и тем самым содействует накоплению парникового эффекта.

Также стоит внимания то, сколько площади занимают мусорные свалки. Все эти территории можно было бы использовать рационально.

### *III. Пути решения проблем природопользования*

По вопросу потребления ресурсов давно был придуман принцип устойчивого развития. Устойчивое развитие означает удовлетворение запросов нынешнего поколения с планированием производства и потребления таким образом, чтобы это не шло в ущерб будущим поколениям. Впервые об этом принципе заговорили в 1987 году на Всемирной комиссии по окружающей среде и развитию ООН.

Согласно это принципу возможными решениями могут быть:

1. Переработка мусора и отходов производства. Вторичное потребление.

Одна лишь переработка макулатуры позволяет сократить производство новой бумаги в два раза (Этот способ широко применялся во время Второй мировой войны); можно переплавлять металлолом, а органические отходы пускать на удобрения.

2. Рекультивация территорий, поврежденных в ходе промышленного производства для повторного использования.

Имеются примеры рекультивации в истории нашей страны. С 1963 года рекультивация становится составной частью проектов районных планировок промышленных регионов СССР. К концу восьмидесятых на территории СССР рекультивация была выполнена на площади 713 тысяч гектаров.

3. Использование прогрессивных источников энергии: ветровой, солнечной, энергии приливов и отливов.

Все более широкое распространение находят солнечные батареи, осваиваются способы переработки органических отходов в топливо.

Таким образом, очевидно, что с ходом прогресса нынешние источники энергии могут быть заменены более экологичными. Проблема заключается лишь в том, что такие технологии затратны и требуют больших инвестиций.

Также продление срока службы товаров может в разы сократить количество отходов, кроме того это позволит существенно экономить материалы и природные ресурсы.

Однако интенсивное, ежегодное производство одних и тех же товаров, сознательное сокращение срока службы и «грязные» технологии остаются более предпочтительными для большинства производителей в силу большей и стабильной прибыли, дешевизны производства продукции и меньших издержек товарообращения.

В целом для рационального природопользования требуется пересмотр сложившихся принципов производства, расположения предприятий, изобретений новых технологий, и, самое главное – планирования затрат.

Ориентирами при планировании должны быть поддержание природного баланса и потенциала, значительное уменьшение техногенной нагрузки и использование вторичного сырья.

Принцип экологичности должен стать определяющим при выборе приоритетов народного хозяйства в обеспечении ресурсами и услугами в пределах планируемых размеров потребления.

### *IV. Выводы*

Пока что человечество слишком сосредоточено на экстенсивном типе природопользования, при котором производство растет за счет наращивания частоты выпуска продукции – а значит, повышенном расходе сырья, и перепроизводстве. По средним расчетам техногенная нагрузка уже сильно выше уровня баланса и потенциала самовосстановления ресурсов. Все это оказывает огромное влияние на состояние океанов, почвы, состав атмосферы, на леса и животных, и в первую очередь – на человека.

Стоит также отметить, что данные принципиальные решения невозможно реализовать в вакууме или при нынешней социально-экономической модели. Нынешняя эколо-

гическая проблема является результатом экономических и политических решений последних столетий, и, поэтому, невозможно оставить неизменной организацию производственных отношений и расстановку приоритетов. И все это необходимо делать незамедлительно, ради последующих поколений человечества.

#### Список литературы

1. Международный научно-практический семинар «Экологически устойчивое развитие. Рациональное использование природных ресурсов» / М. И. Буденков.
2. Ульянова Н. В. Экологическое сознание и экологическая культура, проблемы и перспективы // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2007. – Вып. 6. – 264 с.
3. Особенности эколого-экономического анализа деятельности предприятия / Е.С. Фомина. – Волгоград: ВСХА, 2007.
4. Экологические проблемы современного общества и их пути решения / Р. А. Бурко, Т. В. Терешина // Молодой ученый. – 2013. – № 11. – 237–238 с
5. Парадоксы роста: Законы развития человечества / Капица С. П. // «Альпина Нон-фикшн», 2010.
6. Приоритетные направления современного образования – экологическое воспитание / О. А. Захарова // Молодой ученый. - 2014. - № 2. – 384–386 с.

УДК 556.535.2

## ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ НИВЕЛИРОВКА УРОВНЕЙ ВОДЫ В РЕКЕ АХТУБА АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

*К. Г. Кондрашин*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Схему использования реки составляют в предположении, что падение водной поверхности зафиксировано в один физический момент в точках, расположенных на протяжении всей реки. Однако на большой реке фиксировать непрерывно изменяющиеся высоты уровней воды в один момент практически невозможно.

**Ключевые слова:** нивелировка, речной сток, уровни воды.

The scheme of using the river is made on the assumption that the fall of the water surface is recorded at one physical moment at points located throughout the entire river. However, on a large river, it is practically impossible to fix continuously changing heights of water levels at one moment.

**Keywords:** leveling, river flow, water levels.

Задача решается разделением реки на участки и фиксированием уровней воды в разные дни для каждого участка. На границах этих участков устанавливаются временные водомерные посты [1]. Ежедневные трехразовые измерения воды на водомерных постах обеспечивают приведение высот уровней, полученных на отдельных участках, к высотам уровней на одну дату для всей реки, поэтому принято называть:

- а) рабочим уровнем – уровень воды в реке в момент нивелирования;
- б) приведенным уровнем – уровень воды, приведенный к одному моменту для всей реки.

До нивелирования уровней воды реки необходимо собрать и систематизировать:

- а) топографо-геодезические материалы, имеющиеся на исследуемый район;
- б) сведения о действующих водомерных постах Гидрометслужбы (технические списки, описания местоположения реперов у водомерных постов, высоты нулей графиков, система высот и т. д.).

Используя данные о геодезической и гидрологической изученности, а также топографическую карту с учетом личного состава инженерно-технических работников партии, инструментов и оборудования, следует:

- разделить всю исследуемую реку на участки;
- определить места для устройства временных водомерных постов;
- наметить места расположения точек однодневной связи уровней (ТОС);

- наметить местоположение трассы магистрального нивелирного хода;
- рассчитать точность, определить методы и сроки выполнения геодезических работ.

После этого производят рекогносцировку реки, уточняют прохождение трассы магистрального нивелирного хода, намечая ее возможно ближе к руслу реки, однако так, чтобы реперы этого хода не попадали в зону затоплений; проверяют состояние водомерных постов Гидрометслужбы и определяют возможность привязки их к нивелирному ходу, окончательно устанавливая места для временных водомерных постов [2].

Кроме этого, в процессе рекогносцировки производят описание сооружений, расположенных на берегах и в русле, составляют эскизы их и устанавливают точки сооружений, высоты которых необходимо определить. Окончательно определяют места ТОС и намечают рабочие ходы нивелирования для передачи высот от реперов нивелирного хода на ТОС.

Устройство временных водомерных постов (свайные или речные) должно быть закончено за 15–20 дней, а наблюдения - на них должны начинаться по крайней мере за 5 дней до начала фиксирования высот водной поверхности в ТОС.

В результате наблюдений за уровнем воды на водомерном посту к камеральной обработки составляют график водомерного поста, т. е. кривую, показывающую колебания уровня воды (по времени) и отображающую высоту уровня на каждый день [3].

Имея на реке ряд водомерных постов, составляют совмещенный график колебания уровней, по которому можно изучать состояние водной поверхности реки в целом и выбрать наиболее целесообразные даты для фиксирования и нивелирования уровней воды [4]. Образец совмещенного графика приведен на рисунке.

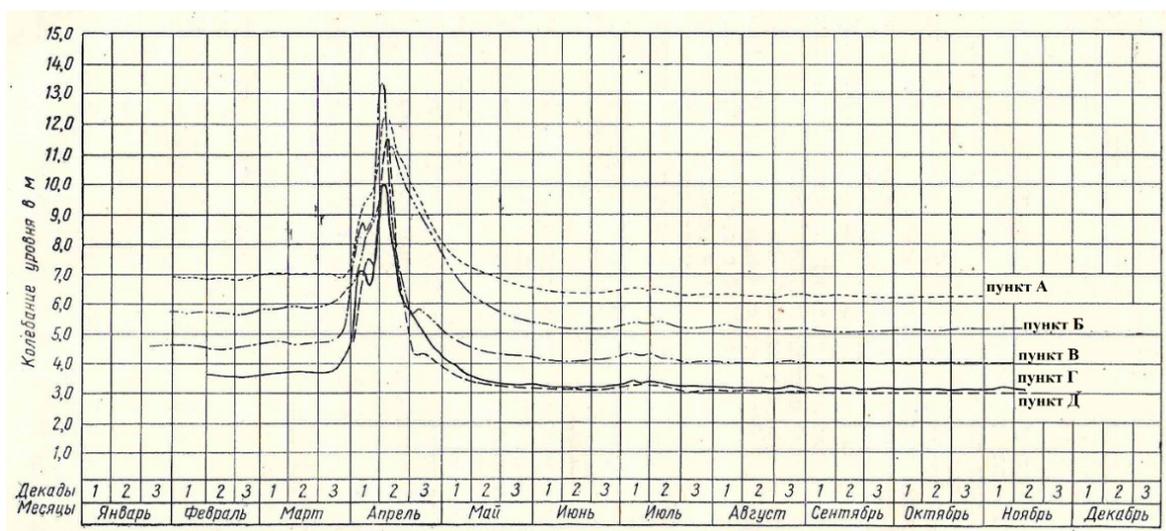


Рис. Совмещенный график колебаний уровня воды над нулями графиков на водомерных постах

При разделении реки на участки необходимо исходить из того, чтобы рабочие уровни фиксировались в течение отрезка времени, пока уровень воды изменяется не более чем на один сантиметр. Например, если между 7 и 13 часами на водомерных постах наблюдается изменение уровня воды в 6 см, то фиксирование уровней должно быть осуществлено за период времени не более одного часа.

Так как в периоды весеннего половодья уровень воды в реке претерпевает наиболее сильные изменения, то целесообразнее производить нивелирование уровней в период межени.

Исходя из подсчитанного отрезка времени, наличия технического персонала, количества фиксируемых точек, определяется окончательная длина участка реки для нивелирования водной поверхности.

Изменения высот дна реки, наличие суженных участков русла, островов, перекатов, сильной извилистости русла и, наконец, искусственных сооружений на реке (мосты, плотины) создают различные падения(уклоны) поверхности воды, которые должны быть зафиксированы

для того, чтобы обеспечить сопряжения и выбор нормальных проектных уровней в каскаде гидротехнических сооружений. Поэтому необходимо одновременно определять высоты уровней воды:

- в верхнем и нижнем бьефах действующих и разрушенных плотин;
- в середине и в месте выклинивания подпора, создаваемого сооружением;
- выше и ниже мостов, своими опорами стесняющих нормальное течение реки;
- в горле суженного участка русла реки берегами или островами;
- в местах резких поворотов реки;
- на перекатах;
- на гребне, в верхнем и нижнем бьефе порога.

На больших равнинных реках, не имеющих резких изменений падений, рабочие уровни фиксируются через некоторые расстояния, а также в каждой точке характерного изменения уклона водной поверхности.

Фиксация рабочего уровня осуществляется колом длиной 70 см, забиваемым в землю на глубину не менее 40 см, чтобы верхний срез (плоскость) кола приходился вровень с поверхностью воды.

Другой способ фиксирования точек уровня воды в реке заключается в том, что за несколько дней до начала работы в местах изменения уклонов забивается по два кола на расстоянии 10–15 м один от другого так, чтобы верхняя плоскость каждого была ниже уровня воды. На оба кола передаются высоты от реперов нивелирного хода. В назначенный день и час линейкой измеряется толщина слоя воды над кольями и определяется высота рабочего уровня.

Рабочие уровни нужно отмечать в тихую погоду; в периоды устойчивых ветров фиксируется уровень воды, отведенной в траншею длиной 3–5 м (вырытую в берегу) и сообщаемой с руслом [5].

Нумерацию точек рабочего уровня следует вести с низу вверх по течению реки. Нельзя допускать повторения номеров, так как это может повести к ошибкам при камеральной обработке материалов.

В журнале нивелирования ТОС и в абрисе необходимо помещать следующие данные:

- а) время (в часах) забивки кольев, фиксирующих уровень воды;
- б) описание местоположения кольев с составлением кроки или опознаванием их на топографической карте (указанием местного названия урочищ);
- в) состояние участка реки (водная поверхность спокойна или имеется волнение);
- г) время (в часах) нивелирования кольев.

Для составления схемы использования водотока, водохозяйственных расчетов необходимо иметь сечения русла и долины реки для разных высот НПУ, а также высоты дна реки по фарватеру.

Съемку сечений производят по створам (поперечникам), строящимся на обоих берегах русла и долины реки до высот НПУ или до высот коренных берегов. Обычно створы проходят через ТОС.

Высоты характерных точек берегов определяют от ТОС в обе стороны от берегов реки тахеометрическим нивелированием с ошибками не более +0,25 м, а расстояния определяют при помощи нитяного дальномера с ошибками не более 1:300.

На больших судоходных реках промеры глубин русла реки целесообразно производить речным эхолотом (РЭЛ) с точностью +0,25 м, а на несудоходных реках – наметкой с точностью до 0,1–0,2 м.

Высоты дна реки по фарватеру на судоходных реках вычисляют по глубинам или изобатам лоцманской карты от высот промерных уровней (Промерный уровень – уровень воды в момент промеров глубин реки).

#### Список литературы

1. Карасев И. Ф., Яковлева Т. И. Усовершенствованные методы гидрометрического учета стока // Доклады VI Всерос. гидролог. съезда. М.: Росгидромет, 2006. С. 156–163.

2. Шарина Ю. В. Методика оперативного учета стока в условиях зарастания русла (на примере реки Матра в створе села Крутое) // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2017. № 2. С. 73–92.
3. Шарина Ю. В. Оперативный учет стока рек при наличии ледяных образований // Труды III Всерос. конф. «Гидрометеорология и экология: достижения и перспективы развития»: сб. СПб.: Химиздат, 2019. С. 967–971.
4. Рекомендации по прогнозу трансформации русла в нижних бьефах гидроузлов. СПб.: ОАО ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева, 2006. 102 с.
5. Рысин И. И., Петухова Л. Н. Русловые процессы на реках Удмуртии. Ижевск: Ассоциация «Научная книга», 2006. 176 с.

УДК 536.24

## О ХАОТИЧНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЯХ ВОЗДУШНЫХ МАСС СЕЛИТЕБНЫХ ЗОН

*К. Г. Кондрашин, С. П. Стрелков, Р. А. Петров*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Движение воздуха является важнейшим фактором, определяющим микроклимат городских территорий, особенно в летнее время, когда оно оказывает существенное влияние на тепловосприятие человека в случае перегрева. Наиболее благоприятный для человека ветровой режим от 0,5 до 3 м/с, при котором слегка покачиваются ветки и шумят листья. В этом плане зеленые насаждения способствуют образованию постоянных воздушных потоков, способных перемешивать и освежать воздух даже при отсутствии ветра.

**Ключевые слова:** *селитебная зона, хаотичность, перемещение воздушных масс.*

Air movement is the most important factor that determines the microclimate of urban areas, especially in summer, when it has a significant impact on the heat perception of a person in case of overheating. The most favorable wind regime for a person is from 0.5 to 3 m / s, in which the branches sway slightly and the leaves rustle. In this regard, green spaces contribute to the formation of constant air currents that can mix and refresh the air even in the absence of wind.

**Keywords:** *residential area, randomness, movement of air masses.*

Застой воздушных масс – также нежелателен, в условиях урбанизированных территорий, где повсеместно присутствуют выхлопные газы, вещества бензолной группы от бензозаправок и гсм автотранспорта, и промышленных выбросов.

Например, при земляных работах атмосферный воздух загрязняется пылевыми частицами разных фракций. Атмосферный воздух загрязнен частицами различных фракций. Как отмечает ряд исследователей, наиболее опасными для жизни человека являются мелкодисперсные частицы размером менее 2,5 мкм (PM 2,5) и менее 10 мкм (PM10), которые образуются в большом проценте рассеянных почв. Поэтому на сегодняшний день важной задачей является изучение процесса перемещения запыленных воздушных потоков в районах с антропогенной застройкой.

Применяя различные проекты зеленых насаждений и используя разнообразные способы их размещения, можно воздействовать на воздушные потоки, изменять направление движения и скорость воздуха.

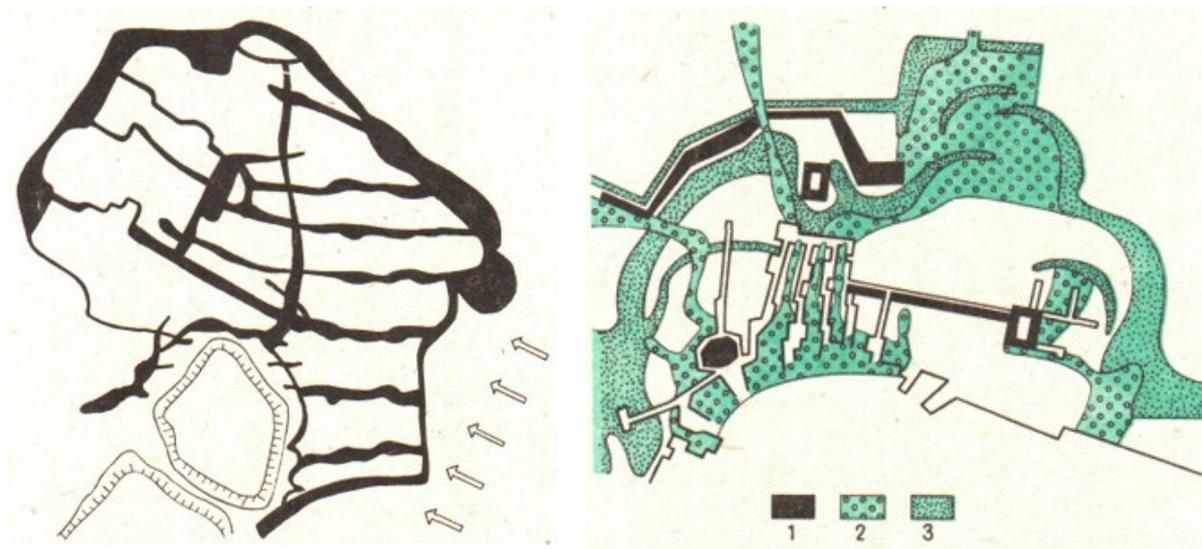
Эффективность групп зеленых насаждений определяется видовым составом, поперечным сечением массива, развитостью листвы, высотой, степенью заглубленности растений и густотой подлеска.

В урбанизированных районах необходимо четко определить задачи, в рамках которых выбирается оформление полосы, размещение растений (с учетом отдельных групп растений, отдельных деревьев, наличия просек, их размеров и формы). Особое внимание следует обратить на общее архитектурно-планировочное решение городской террито-

рии, плотность застройки, ориентацию и профиль улицы, рельеф (использование существующих оврагов, старых каналов), угол наклона полосы движения по отношению к направлению основного воздушного потока.

Горизонтальное проветривание территории зеленых насаждений обеспечивается системой компактных групп, массивов растений и открытых пространств. При размещении деревьев и кустарников следует учитывать необходимость использования растений для снижения скорости движения воздуха в периоды сильных ветров и исключения возможности возникновения нежелательных сквозняков.

Пример рациональной организации ветрового потока при проектировании городских территорий представлен на рисунке 1.



Проветривание городской территории осуществляется за счет клинообразного построения системы озелененных территорий (Ашхабад)

Архитектурно-планировочная организация центрального района Баку с учетом регулирования ветрового режима

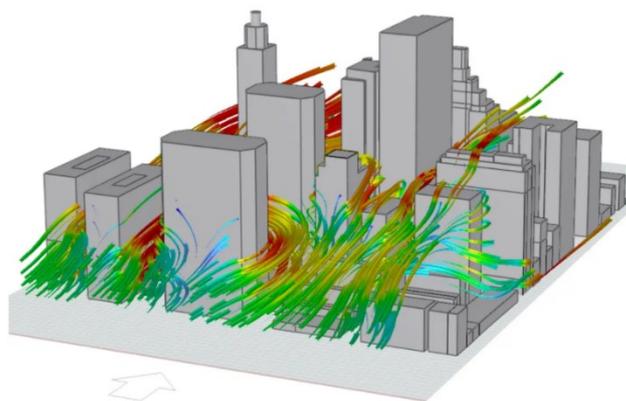
Рис. 1. Рациональная организация ветрового потока при проектировании городских территорий

В природе опыление и переопыление растительности происходит за счет переноса пыльцы стабильными воздушными массами, антропогенными СХ методами и при естественном опылении насекомыми. Однако в селитебных зонах, хаотично расширяющихся, затруднительно не только спрогнозировать направление и интенсивность переноса воздушных масс при застройке новых территорий, но и исследовать текущую ситуацию.

Однако система городского озеленения играет важную роль в создании благоприятных микроклиматических условий среды обитания человека. Особенно это актуально в экстремальных условиях. Таким образом, в жарком климате он защищает от сухих и пыльных ветров и одновременно способствует вентиляции города, очищая его атмосферу от вредных загрязнителей.

Технологический институт корпорации Симидзу выполнил сложные компьютерные расчеты для моделирования воздействия ветра в жилом районе. Исследователи обратились в Институт физико-химических исследований в Кобе, где в 2011 году применили суперкомпьютер.

Благодаря компьютерному моделированию ученые смогли не только рассчитать силу напора ветра, но и визуализировать воздушные потоки. Распределение воздушных масс вокруг здания является очень ценной информацией. Во-первых, это поможет архитекторам и проектировщикам оптимизировать здание для воздействия ветра с учетом не только его внешних форм, но и материалов. Во-вторых, воздушные потоки могут использоваться как альтернативные источники энергии.



*Рис. 2. Модель движения воздушных масс, созданная при помощи суперкомпьютера*

Однако в ряде случаев, например, при отсутствии оцифрованной и переработанной 3д модели реальной городской территории, подобное математическое моделирование невозможно. Кроме того, 3д или лазерные сканеры плохо взаимодействуют с неоднородными и подвижными телами растительности. А значит получить фактическую, четкую картину распространения воздушных масс на уже построенной территории, как и спрогнозировать влияние строящихся зданий и сооружений – почти невозможно.

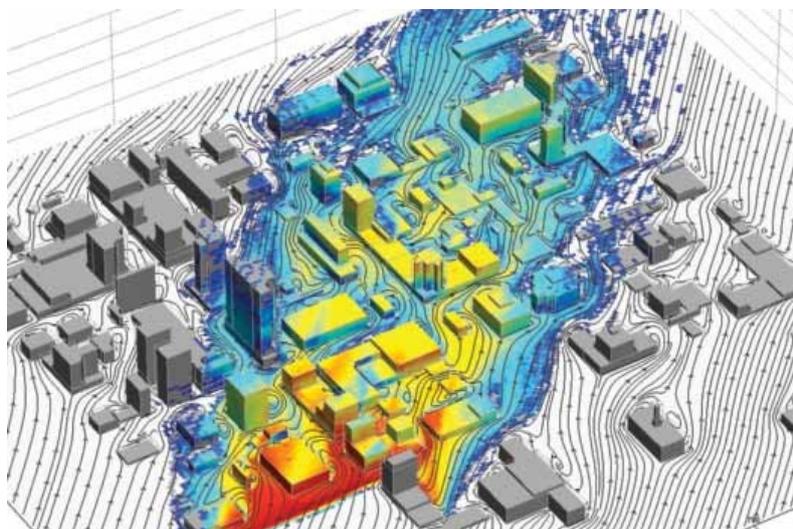
Растительность селитебных зон обладает не только эстетическими свойствами, но играет важную роль в фильтрации и охлаждении воздушных масс. В связи с этим необходимо проведение регулярных исследований растительности городских территорий.

Опыление древесной растительности, многолетних насаждений и однолетних цветов (в городских клумбах и др.) находится в прямой зависимости от направления воздушных потоков. Которые в свою очередь действуют в пределах городских застроек – зданий и сооружений, играющих роль препятствий на урбанизированных территориях.

Это значит, что крайне необходимо создание мониторинга движения воздушных масс в селитебных зонах.

В данной работе предложен комплекс методик и приборов для осуществления поставленной задачи.

Применение энергоэффективных БПЛА с различным навесным оборудованием – является фундаментом формируемого мониторинга. Применение лазерного и 3Д сканеров с привязкой БПЛА в системе глобального позиционирования, сформирует визуальную модель исследуемых городских территорий. На которую в последствии необходимо нанести городскую растительность (также при помощи фотоаппаратуры БПЛА).



*Рис. 3. Распространение растительной пыли воздушными массами с близлежащих территорий в урбанизированные территории*

Стационарные и передвижные флюгеры будут передавать в реальном времени информацию о перемещении воздушных масс. И в конечном итоге математическая модель движения воздуха (включающая в себя все полученные данные) будет отражать наиболее актуальную информацию.

#### *Заключение*

Исследование текущей обстановки, как и прогнозирование движения ветра в урбанизированных территориях крайне необходимо для комфортного проживания людей так и оптимального функционирования городских экосистем.

Только комплекс методик и различных систем мониторинга даст фактические и актуальные данные.

#### **Список литературы**

1. Архитектурная физика: учебник для вузов. Коллектив авторов под ред. Н. В. Оболенского. – М.: «Архитектура-С», 2005. – 448 с.
2. Мягков М. С., Губернский Ю. Д., Конова Л. И., Лицкевич В. К. Город, архитектура, человек и климат. – М.: «Архитектура-С», 2007.
3. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений (Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*). – Минрегион России, 2010.
4. Grimmond C. S. V. Progress in measuring and observing the urban atmosphere – Theoretical and Applied Climatology, 2006. Vol. 84. – №.1-3. – pp. 3–22.
5. Bruse M. Die vorliegende Dokumentation beschreibt die aktuelle Version von ENVI-met inklusive der vorgenommenen Änderungen. (Einzelne Abschnitte können hierbei noch von der aktuellen Version abweichen), 2004 [Сетевой ресурс]. – URL: <http://www.envi-met.com/documents/Envimet30.PDF>.

УДК 614.78:535.21

## **ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ УЛИЧНЫХ СВЕТОВЫХ ПРИБОРОВ НА ЭКОСИСТЕМЫ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

*К. Г. Кондрашин, С. Р. Кособокова, Н. А. Рактович*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Световое загрязнение – это чрезмерное освещение с помощью искусственных источников света в ночное время. Оно состоит из нескольких факторов: ослепление светом, которое приносит визуальный дискомфорт, засвечивание ночного неба в ненаселенной местности; световое вторжение – нежелательный свет (например, в квартирах) от городского освещения); скопление источников искусственного света.

**Ключевые слова:** световое загрязнение, комфорт городской среды, мониторинг источников освещения с БПЛА.

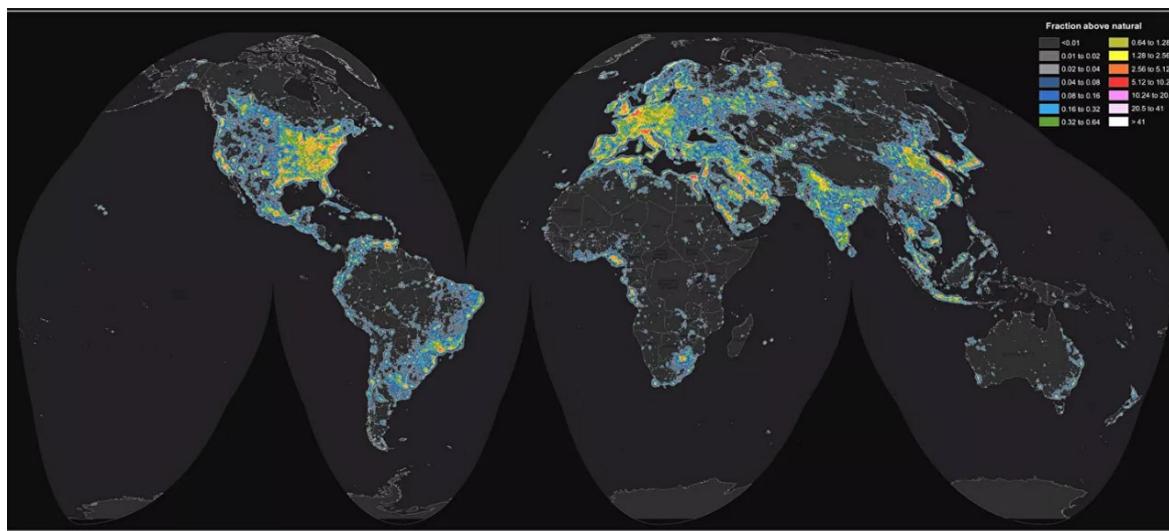
Light pollution is excessive illumination by artificial light sources at night. It consists of several factors: blinding by light, which brings visual discomfort, illumination of the night sky in an uninhabited area; light intrusion - unwanted light (for example in apartments) from urban lighting); accumulation of artificial light sources.

**Keywords:** light pollution, comfort of the urban environment, UAV monitoring of light sources.

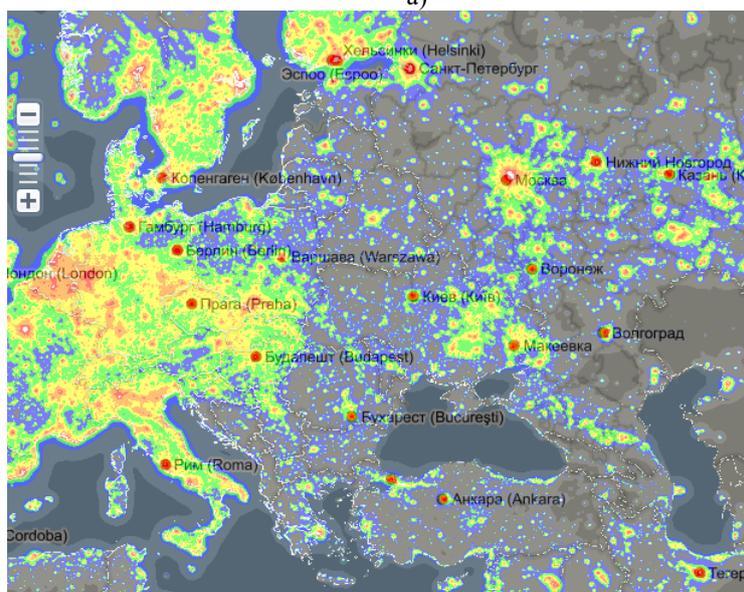
Из-за светового загрязнения мы потеряли способность видеть звезды и другие небесные тела, так как атмосфера, как отражатель, рассеивает свет на километры от источника. В результате полосу Млечного Пути не видит около трети населения Земли, и в будущем ситуация может ухудшиться – яркость глобального освещения ежегодно растет на 1,8 %.

Человек, как и другие живые организмы, живет по циркадным ритмам (циклом), регулирующим наш сон.

Благодаря новому ритму жизни современного человека стирается разница между днем и ночью. В результате наши внутренние биологические часы, как мы эволюционировали, могут быть нарушены. Это может привести к расстройствам, включая депрессию, бессонницу, ожирение, сердечные и онкологические заболевания.



а)



в)

Рис. 1. Интенсивность светового загрязнения. а) – в мире; в) – Европейская часть

### Эффекты, производимые на экосистему

Флора и фауна также зависят от ритма дни и ночи. Хищники используют темноту (а также свет) для охоты, в то время как другие животные используют темноту как возможность спрятаться. Жители водоемов – лягушки и жабы – размножаются ночью. Рождающиеся на берегу отпрыски морских черепах пробираются к воде, ориентируясь на лунное сияние, смущенное искусственным светом. А перелетные птицы используют для навигации свечение луны и звезд, что затруднено засветкой ночного неба от иллюминации населенных пунктов. Световое загрязнение создает совершенно другую среду, где ночь может быть светлой как день. По этой причине жизнь ночных животных совершенно изменилась за последние столетия.

Вообще любое искусственное освещение негативно влияет на природу. Например, фонарики делают насекомых более заметными для хищников, мешают питаться и размножаться. На свету бабочки более восприимчивы к хищникам. Это означает, что они откладывают меньше яиц. Кроме того, уличные фонари не позволяют самкам светлячков привлекать самок светлячков. Установлено, что на темных участках жуки обычно находят партнера после одной ночи освещения, на освещенных – до 15 ночей. В Англии количество светлячков с 2001 года сократилось на три четверти.

Негативное воздействие на насекомых увеличивается с каждым годом, и это связано не только со световым загрязнением, но и с глобальными изменениями климата, вырубкой лесов и т. д. Насекомые – самые разнообразные и многочисленные животные на Земле, насчитывающие миллионы видов и 17 видов. раз превышает общий вес человека. Они необходимы для экосистем, от которых зависит человечество: опыление растений, пища для других существ, участие в круговороте веществ.

Например, мотыльки играют важную роль в опылении таких культур, как горох и масличный рапс. Бабочки опыляют растения ночью, когда пчелы и другие дневные опылители спят. Однако при искусственном освещении наблюдается и обратный эффект, влияющий на опыление. Исследователи обнаружили, что опыление увеличилось на тех участках полей, где свет горел всю ночь, так как туда слетались бабочки. Несмотря на это, ученые по-прежнему стремятся свести вмешательство в природные системы к минимуму.

Во Флориде каждый год гибнут сотни вылупившихся черепах из-за того, что береговая линия застроена отелями и дорогами. Дело в том, что морские черепахи откладывают яйца на темных пляжах, которых становится все меньше и меньше. Новорожденные черепахи обычно выползают в море, так как это для них более светлый горизонт, но искусственное освещение вводит их в заблуждение, и они погибают.

#### *Способы борьбы со световым загрязнением на текущий момент*

В погоне за энергосбережением многие страны ввели определенный стандарт на источники света, например, светодиодные лампы. Этому типу освещения в последнее время отдается предпочтение (вместо традиционного) – благодаря доступной стоимости ламп, их длительному сроку службы, а кроме того, такие лампы являются энергосберегающими.

Правда, светодиодные лампы тоже вредны для здоровья. Они излучают синий свет, негативно влияющий на человека. Здесь есть противоречие: светодиодные лампы более экологичный вариант, но при длительном использовании они могут пагубно воздействовать на живые организмы.

Искусственный ночной свет имеет очевидные недостатки, но главная проблема — его переизбыток, от которого страдают многие густонаселенные районы.

Для поддержания комфорта городской среды как жителям селитебных зон, так и присутствующей там флоре и фауне необходим мониторинг всех осветительных приборов, для установления текущей интенсивности света.

#### *Предлагаемые методики по исследованию и борьбе с световым загрязнением.*

К сожалению, на текущий момент известен лишь один метод – изучение применяемых световых приборов с известными параметрами мощности и интенсивности освещения, для дальнейших работ по модернизации этих систем. Эта методика ограничена малыми масштабами исследования и длительными работами по поиску параметров исследуемых световых приборов.

В данной работе предлагается применить портативные люксометры, установленные на БПЛА. В автоматическом режиме исследование освещения городских и иных селитебных зон будет проходить оперативно и информативно. Применяв системы глобального позиционирования возможно создать карту-модель урбанизированных территорий с параметрами освещения, для дальнейшей модернизации.



Рис. 2. Применение БПЛА для исследования световых приборов в городской среде

### Выводы

Международная ассоциация темного неба разработала пять правил, которым необходимо следовать, чтобы уменьшить негативное воздействие светового загрязнения:

- полезность. Необходимо понять, действительно ли нужно освещать участок. Специалисты предлагают подумать, как свет повлияет на местность, в том числе на живую природу. Могут быть и другие способы уменьшить потребность в стационарном освещении, например, светоотражающая краска;
- четкая цель. Если нет возможности уйти от освещения, необходимо устранить нежелательный свет, т. е. направить светильники и фонари только на те места, которые необходимо осветить;
- уровень света. Свет не должен быть ярче, чем необходимо. Специалисты призывают использовать минимально необходимую освещенность;
- контроль. Свет следует использовать только тогда, когда он полезен. В этом могут помочь датчики движения или таймеры;
- цвет. По возможности используйте более теплые оттенки. Специалисты советуют ограничить до необходимого минимума коротковолновый сине-фиолетовый свет, так как он наиболее вреден для насекомых и животных.

Мониторинг светового загрязнения необходимо проводить при помощи БПЛА с установкой портативных люксметров, для составления карты города с зонами повышенной интенсивности света для дальнейшей регулировки и уменьшения светового загрязнения.

### Список литературы

1. Анисимов В. Н. Световой режим, мелатонин и риск развития рака / В. Н. Анисимов, И. А. Виноградова // *Вопр. онкологии.* – 2006. – Т. 52, № 5. – С. 491–498.
2. *Ecological consequences of artificial night lighting* / Eds. C. Rich, T. Longcore. – Washington : Island Press, 2006. – 458 p.
3. Navara K. J. The dark side of light at night : physiological, epidemiological, and ecological consequences / K. J. Navara, R. J. Nelson // *J. Pineal Res.* – 2007. – V. 43. – P. 215–224.
4. Rich C. Ecological light pollution / C. Rich, T. Longcore // *Front. Ecol. Environ.* – 2004. – V. 2, № 4. – P. 191–198.
5. Stevens R. G. Artificial lighting in the industrialized world : circadian disruption and breast cancer / R. G. Stevens // *Cancer Causes Control.* – 2006. – V. 17. – P. 278–281.

## ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДРЕВЕСИНЫ КАК РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ В РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОНАХ

*Н. А. Рактович, Т. К. Курбатова*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

В настоящее время проблема экологии на урбанизированных территориях, является одной из важнейших проблем современного мира. Одним из сильнейших факторов влияющих на экологию городских территорий, является большое количество застроек, такие как промышленные предприятия, жилые дома, торгово-офисные павильоны, спортивные сооружения и малые архитектурные формы. Чем больше плотность застройки, тем сложнее возникающие из-за этого проблемы различного характера, в том числе и экологические. Концентрация недвижимости на урбанизированных территориях является главным негативным фактором воздействия на окружающую человека среду. Таким образом для решения этой проблемы мы можем минимизировать количество крупногабаритных построек в рекреационных зонах города, за счет внедрения деревянных параметрических строений.

**Ключевые слова:** экология, рекреационная зона, деревянная параметрическая архитектура.

Currently, the problem of ecology in urban areas is one of the most important problems of the modern world. One of the strongest factors affecting the ecology of urban areas is a large number of buildings, such as industrial enterprises, residential buildings, retail and office pavilions, sports facilities and small architectural forms. The greater the concentration of real estate, the more complex the resulting problems of various nature, including environmental ones. The concentration of real estate in urban areas is the main negative impact on the human environment. Thus, to solve this problem, we can minimize the number of large-sized buildings in the recreational areas of the city, through the introduction of wooden parametric structures.

**Keywords:** ecology, recreational area, wooden parametric architecture.

Рекреационные зоны в городе, являются основным местом для отдыха и психоэмоциональной разгрузки человека, к ним относятся – парки, скверы, сады, городские леса, пляжи и иные объекты. Все рекреационные зоны городской среды застроены крупногабаритными, разно стилиевыми и зачастую выполненными не из экологически чистых материалов павильонами для продаж и малыми архитектурными формами, что негативно сказывается не только на внешнем облике всей зоны, но и несут за собой экологические проблемы для окружающей среды.

На основании вышеизложенного для решения этой проблемы было решено рассмотреть внедрение деревянных параметрических сооружений в рекреационные зоны городской среды. В настоящее время технологии деревообработки вышли на новый уровень, который позволяет создавать из дерева конструкции любой конфигурации и размеров.

Антипиреновые пропитки значительно снизили уровень горючести деревянных конструкций, тем самым дерево перестает уступать прочим строительным материалам.

В свою очередь, развитие цифровых технологий позволяет воссоздать и исследовать трехмерную модель проектируемого объекта из дерева, структурно разобрать ее на конструктивные элементы, анализировать узлы, создавать спецификации и детализировку для последующего изготовления, сборки и контроля производства.

Под влиянием вышеупомянутых факторов, наблюдается тенденция к использованию дерева, как технологичного и перспективного материала, для проектирования и строительства.

Параметрические конструкции создаются путем цифрового моделирования геометрических элементов, которые объединяет входную информацию в ряд команд, описывающих математические операции, и из этого генерирует выходные данные для формирования 3D-модели. Такой метод позволяет изменять модель в зависимости от входных данных.



Рис. 1. Фрактальный павильон команды Unit 2

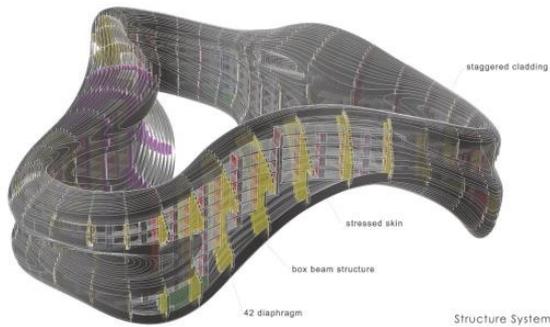


Рис. 2. Павильон сплавленного леса команды Unit 2

Известно, что в Финляндии доля деревянных домов составляет 40 %, в Германии – до 20 % строительного рынка, в Австрии – около 30 %. Согласно исследованию Research. Techart в США и Канаде из дерева построено более 80 % индивидуальных домов и таунхаусов, в Японии доля деревянных домов составляет 43 % всех строящихся жилых домов. Евросоюз в рамках программы «Деревянная Европа» планирует увеличить долю вновь строящихся малоэтажных деревянных домов.

Прочностные свойства и устойчивость конструкций из дерева сохраняются гораздо дольше по сравнению с другими материалами. Современные строительные материалы из дерева также обрабатываются антипиренами на заводе, а значит, их горючесть можно свести к минимуму.

Кроме того, сборка деревянных конструкций отличается высокой производительностью и скоростью, так как используются сборные блоки и модули. В результате работа с деревом менее энергозатратна и трудоемка по сравнению с железобетоном, за счет применения простых инструментов и приспособлений, а также кранов с меньшей грузоподъемностью.

Кроме того, исследован метод укрепления деревянных конструкций- арматурами. По результатам исследования выявлено, что арматура, предложенная для создания со-

ставных балок, повышает их несущую способность на 47–66 % и снижает деформируемость на 54–62 % по сравнению с обычными деревянными балками. Это позволяет использовать их при повышенных нагрузках, расширяет область применения и экономит древесину при производстве конструкций.

В разработке технологий параметрического строительства в напитке заинтересованы производители строительных материалов, строительной химии (клеи, пропитки и добавки, краски), проектные и подрядные организации и, прежде всего, потенциальные потребители. Поэтому параметрическое деревянное строительство выглядит перспективным как для страны в целом, так и для отдельных территорий.

#### Список литературы

1. Шуко В. Ю. Армированные деревянные конструкции в строительстве: учеб. пособие / В. Ю. Шуко, С. И. Рощина. – ВлГУ, 2002. – 68 с.
2. Карлсен Г. Г. Конструкции из дерева и пластмасс / Г. Г. Карлсен, Ю. В. Слищкоухов. – М.: Стройиздат, 1986. – 543 с.
3. ЦНИИСК им. Кучеренко. Пособие по проектированию деревянных конструкций (к СНиП II-25-80). – М.: Стройиздат, 1986.
4. Кудашева Д. Р. Комплексная модель импозитивного проектирования на примере жилого района Нижегородка в г. Уфа [Электронный ресурс] / Д. Р. Кудашева, Ю. В. Расулева, Е. В. Яковлева // Архйорт. – 2017. – № 2(6). Режим доступа: <http://archyort.ru/article/view/4998>. – (Дата обращения: 21.06.2021).
5. Расулева Ю. В. Имплотия. Схемаформа / Ю. В. Расулева, Р. Ф. Баймуратов, И. Н. Сабитов, К. А. Донгузов. – Уфа: Нефтегазовое дело, 2012. – 100 с.
6. Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы / Б. Мандельброт. – Москва: Ин-т компьютер. исслед., 2002. – 656 с.

УДК 691.175.5.8

## ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОГНЕСТОЙКИХ ПОЛИМЕРОВ КАК ПОЖАРОБЕЗОПАСНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ АВИАТРАНСПОРТА

*А. М. Капизова, Н. А. Степанова, А. М. Беглова, А. А. Буренин*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

В данной статье рассматриваются разновидности, особенности и свойства огнестойких полимеров, а также возможность использования их в сфере авиатранспорта с целью повышения безопасности и огнестойкости данного вида транспорта.

**Ключевые слова:** полимеры, огнестойкость, авиатранспорт, безопасность.

This article discusses the varieties, features and properties of fire-resistant polymers, as well as the possibility of using them in the field of air transport in order to improve the safety and fire resistance of this type of transport.

**Keywords:** polymers, fire resistance, air transport, safety.

Полимеры – вещества, молекулы которых состоят из большого числа повторяющихся звеньев.

Огнестойкими называют полимеры, которые совсем или в большей степени не подвергаются горению и тепловым воздействиям. По своей природе огнестойкие полимеры делятся на:

- самозатухающие (гаснущие при удалении из очага возгорания, но тлеющие, находясь в огне);
- негорючие (полностью не поддерживающие горение, но накаливающиеся до высоких температур и при неблагоприятном стечении обстоятельств распространяющие огонь).

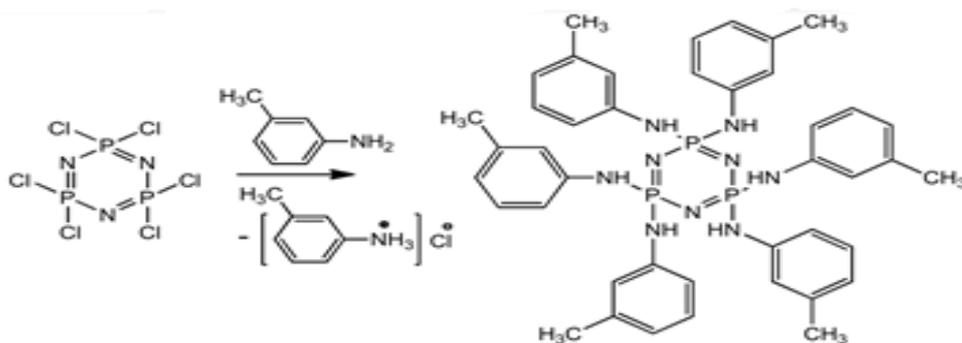
Огнестойкие полимеры обладают и такими преимуществами, как химическая инертность и износостойкость. Такие полимеры дороже, чем неогнестойкие полимеры. Поэтому огнестойкие полимеры обычно используют, когда необходимо добиться низкой воспламеняемости и высокой производительности.

Таким образом, они применяются при строительстве различных замкнутых пространств, в аэрокосмических материалах, для изоляции электроники, в строительстве лодок и кабин авиатранспорта член. В этих ограниченных пространствах способность к побегу в случае пожара крайне ограничена, что увеличивает риск возникновения пожара. Фактически, некоторые исследования сообщают, что около 20 % жертв авиакатастроф погибают не в результате самой аварии, а в результате пожаров. Рассмотрим подробнее применение огнеупорных полимеров в разработке кабин самолетов. В 1950-е годы полимеры стали востребованы в авиастроении, так как появились планеры и легкие самолеты, состоящие в основном из стеклопластика. Благодаря этому масса самолетов уменьшилась до 50 %, что позволило увеличить дальность полета и полезную нагрузку. Рациональность использования полимеров в авиастроении зачастую определена их легкостью, строением, составом, таким образом, обширным диапазоном технических свойств. В большинстве случаев при включении полимеров в разработку авиатранспорта включают такие виды полимеров, как реактопласты, термопласты, пенопласты, резина, герметики и т. п. Высокая удельная прочность и термостойкость – главное качество пластиков, применяемых в авиастроении. Первые попытки применить стеклопластик вместо металла в конструкции передней части авиационных реактивных двигателей, детали которых подвержены длительному воздействию температур от 100 до 300°C. К примеру, из полимеров в США производились корпуса ракет типа «земля-воздух». Корпус ракеты «Поларис А-2» был изготовлен из стеклопластика, вместо использования привычной стали, в результате радиус увеличился в два раза.

Из термопластов, используемых в авиастроении, в менее благоприятных условиях эксплуатации, находятся элементы остекления (блистеры, иллюминаторы и др.), изготавливаемые из полиметилметакрилата, который обладает высокой светопрозрачностью и низкой плотностью. Термопласты также зачастую используются в качестве декоративной отделки интерьеров самолетов. Широкое применение для этой цели находят различные материалы на основе поливинилхлорида (искусственная кожа, пленки и др.). Пенопласты, благодаря их низкой плотности и теплоизоляционным свойствам используются в качестве заполнителей высоконагруженных трехслойных авиационных конструкций. Их изготавливают из композиций фенольных смол с каучуками, полистирола, эластифицированного поливинилхлорида.

Из резины, к примеру, изготавливают шины, амортизаторы, топливные баки, профилированные монолитные шнуры, окна, двери кабин и др. В производстве авиашин используются главным образом резины из натурального и синтетического каучуков и кордные ткани из полиамидных волокон.

Примеры применения огнестойких материалов в самолетостроении можно также найти в разработках российских ученых РХТУ им Д.И. Менделеева. Они создали уникальный огнестойкий полимер для авиакосмической отрасли. Разработанное вещество основано на композитных материалах, использующихся для изготовления пожаробезопасных элементов интерьера воздушного судна. Разработка обеспечит импортозамещение в данной области. Синтезированное вещество изготавливается быстрее и дешевле аналогов, а также отличается пониженной горючестью. Синтезированное вещество представляет собой бензоксазиновый мономер – химическое соединение, полученное путем нагревания ароматического амина, фенола и формальдегида.



Такой материал в итоге превращается в полимерную основу огнестойких авиационных композиционных материалов. Суть изготовления такого вещества заключается в использовании катализатора, ускоряющего процесс полимеризации бензоксазиновых мономеров и понижающего горючесть композитных материалов на их основе.

Таким образом, существует множество вариантов полимеров, применяющихся в сфере авиастроения, и эти разработки, безусловно, будут способствовать стремительному развитию безопасности любого авиатранспорта.

#### Список литературы

1. <https://russian.rt.com/science/article/847621-ognestoikie-polimery>.
2. Кирин К.М. Перспективные пожаробезопасные текстильные материалы для применения в гражданской авиации. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. М: ГОУ ВПО РосЗИТЛП. 2004. 16 с.
3. . Авиационные правила. Часть 25. Нормы летной годности самолетов транспортной категории. Международный авиационный комитет. М.: Изд-во ЛИИ им. М.М. Громова. 1994. 322 с.

УДК: 678.07

### ПОИСК ВОЗМОЖНЫХ ПУТЕЙ ПРОИЗВОДСТВА ПЛАСТИКА КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО ПРОДУКТА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

*А. М. Капизова, Н. А. Степанова, М. Х. Юлдашева, Н. О. Белов*  
Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)

В данной статье рассматриваются существующие пути производства пластика, с целью поиска наилучший вариант производства экологически чистого пластика, для изготовления его на предприятиях Астраханской области.

**Ключевые слова:** пластик, экология, безопасность, производство.

This article discusses the existing ways of plastic production, in order to find the best option for the production of environmentally friendly plastic, for its manufacture at the enterprises of the Astrakhan region.

**Keywords:** plastic, ecology, safety, production.

Пластик – самый популярный материал на планете, который образует значительный объем перерабатываемого мусора. В настоящее время загрязнение окружающей среды пластиковыми отходами имеют большой процент среди остальных видов засорений окружающей среды. По статистике на пластик приходится около 50–80 % бытовых отходов. Срок разложения пластика из газа, нефти, или, например, угля, в среднем составляет 250–300 лет, что является фактором аккумуляции отходов на земле и в мировом океане.

На данный момент существует несколько способов решения этой проблемы:

- сжигание пластиковых отходов;
- депонирование пластиковых отходов на полигонах;
- утилизация пластиковых отходов;
- изготовление пластика из экологически безопасного материала.

В Астраханской области не развито производство экологически безопасного пластика, именно поэтому логично рассмотреть несколько возможных вариантов производства пластика из экологически чистого сырья.

Для начала необходимо различать два типа производства экологически чистого биопластика:

1. Биоразлагаемые - способны быстро разлагаться в естественной среде в течение короткого времени;

2. Биоосновные – являются актуальным способом получения мономера из природного сырья, а затем полимеризации мономера в обычные пластики (ПЭ, ПЭТ, ПА и др.).

Исходя из того, что территориально мы рассматриваем Астраханскую область, наиболее подходящим для нас является биоосновное производство пластика.

Производство биоосновного пластика, например, из крахмала заключается в том, что из биомассы извлекают крахмал или сахар. А если производят биопластик из растительных масел, то выделяют триглицериды – сложные эфиры глицерина. Затем переходят к очистке и переработке, которые, в свою очередь, имеют не только химические стадии, но и биотехнологические – с участием ферментов и микроорганизмов. Конечным продуктом будет являться мономер, который в дальнейшем подвергается полимеризации (это может быть обычный этилен, амид, эфир, молочная кислота), или чистая природная биомолекула, пригодная для дальнейшей модификации (например, крахмал).

Наиболее интересным вариантом является производство биопластика именно из крахмала, так как на территории Астраханской области хорошо развито сельское хозяйство, что может стать основой для первичного сырья. Крахмал является дешевым, доступным и возобновляемым сырьем, в состав которого входит смесь линейного и разветвленного полисахаридов. В промышленных целях его обычно получают из картофеля, пшеницы, риса или кукурузы. Химически модифицированный крахмал представляет собой крахмал с замещенными гидрофильными группами на эфирные группы различного состава.

При добавлении в крахмальное сырье различных природных пластификаторов, таких как глицерин и сорбитол, а также полимер молочной кислоты, повышаются показатели крахмала, такие как влагоустойчивость и прочность. Данные показатели могут увеличиваться для значений пластика, который был произведен из обычных синтетических материалов. В результате получается экологически безопасный для окружающей среды продукт, имеющий срок разложения 8 и менее месяцев, который по функциональным показателям не будет уступать пластику из нефти, газа или угля. Полученный биопластик может найти широкое применение в современном производстве с минимальным ущербом для окружающей среды.

Исходя из приведенного в статье материала, можно сделать вывод, что, проблему загрязнения окружающей среды такими бытовыми отходами, как пластик, возможно решить путем производства экологически чистых и безопасных биопластиков, сырьем для которых будет являться крахмал.

#### Список литературы

1. «Технология изготовления биопластика из крахмала» / А. Н. Кабашова, Д. И. Белова – Изд.-во МФ МГТУ им. Баумана, 2020 г. – 12 с.
2. «Элементы.ру» [Электронный ресурс] Пластики биологического происхождения / А. Лешина URL: [https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya\\_biblioteka/431802/Plastiki\\_biologicheskogo\\_proiskhozhdeniya](https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/431802/Plastiki_biologicheskogo_proiskhozhdeniya).
3. Cleanbin.ru [Электронный ресурс] «Биоразлагаемый пластик: варианты его производства, применения» URL: <https://cleanbin.ru/waste/biodegradable-plastic>.

УДК 504.3.054

## АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА АММИАКОМ

*А. Г. Чернышова, А. М. Капизова*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет»  
(г. Астрахань, Россия)*

В данной статье приведен анализ загрязнения атмосферного воздуха (АВ) специфическим загрязняющим веществом – аммиаком. Вследствие этого установлена многолетняя изменчивость концентраций аммиака, выявлен и проанализирован внутригодовой ход концентраций аммиака; выявлено влияние метеорологических характеристик на уровень загрязнения АВ, а также уточнен список приоритетных специфических примесей в загрязнении воздушного бассейна рассматриваемого региона.

**Ключевые слова:** аммиак, атмосферный воздух, загрязнение, примеси.

This article provides an analysis of atmospheric air pollution (АВ) with a specific pollutant – ammonia. As a result, the long-term variability of ammonia concentrations was established, the intra-annual course of ammonia concentrations was revealed and analyzed; the influence of meteorological characteristics on the level of air pollution was revealed, and the list of priority specific impurities in the air pollution of the region under consideration was clarified.

**Keywords:** ammonia, atmospheric air, pollution, impurities.

В современных условиях среди серьезных экологических проблем особое беспокойство вызывает загрязнение воздушного бассейна г. Астрахани различными веществами, имеющими антропогенное происхождение. Постоянно в атмосферный воздух (АВ) города выбрасывается значительное количество многих вредных примесей.

Во многих районах города имеет место поступления в воздух основных загрязняющих веществ: пыль или взвешенные вещества (ВВ), диоксид серы (SO<sub>2</sub>), диоксид азота (NO<sub>2</sub>), оксид азота (NO), оксид углерода (CO). Помимо указанных загрязняющих веществ в воздушную среду поступают и другие вредные вещества, их принято называть специфическими. Для г. Астрахани, учитывая особенности имеющихся промышленных предприятий, в перечень специфических вредных веществ входят 179 опасных химических веществ [2]. К их числу относятся: сероводород (H<sub>2</sub>S), аммиак (NH<sub>3</sub>), формальдегид, бенз(а)пирен, сажа, растворимые сульфаты (РС). Следует подчеркнуть, что концентрации указанных веществ в приоритетном порядке исследуются во многих городах России и в многолетнем интервале.

В г. Астрахани многолетние наблюдения за содержанием в воздухе выше указанных веществ проводит структурное подразделение Росгидромета – Астраханский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (АЦГМС). В его ведении находятся 5 пунктов наблюдений за загрязнением АВ (ПНЗ) специфическими веществами: ПНЗ №1, ул. Солнечная, 37 (H<sub>2</sub>S, бенз(а)пирен), ПНЗ № 3, ул. Яблочкова (H<sub>2</sub>S, бенз(а)пирен, формальдегид, сажа, РС), ПНЗ №4, ул. Латышева (NH<sub>3</sub>), ПНЗ № 8, ул. Н. Островского (H<sub>2</sub>S, формальдегид, РС). Источниками ежегодной информации служат «Материалы к государственному докладу о состоянии окружающей среды РФ по Астраханской области», научные статьи, а также «Обзоры состояния загрязнения атмосферы в городах», «Обзоры загрязнения природной среды в РФ» [1].

Целью настоящих исследований является краткий анализ условий загрязнения воздушной среды г. Астрахани специфическими вредными веществами. Основными вопросами решения поставленной задачи следует считать:

- 1) определение многолетней изменчивости концентраций рассматриваемых веществ;
- 2) выявление их внутригодового хода;
- 3) анализ хода концентраций загрязняющих специфических веществ, превышающих ПДК;

- 4) оценка суточного хода концентраций аммиака;
- 5) влияние метеорологических характеристик на уровень загрязнения АВ;
- 6) приоритет в загрязнении воздушного бассейна г. Астрахани рассматриваемыми специфическими примесями.

В связи с отсутствием в литературных источниках сведений о загрязнении АВ, при анализе специфических загрязняющих веществ аммиаку уделено более пристальное внимание.

Из года в год объемы выбрасываемого в атмосферу г. Астрахани аммиака неодинакова в 1993–2015 они колебались от 12 т/год (2015 г.) до 60 т/год (1998 г.), что по отношению к общеобластным выбросам аммиака составляет 29–86 %. Если учесть, что концентрации аммиака ежегодно определяются в 71–73 городах РФ средний многолетний объем выбрасываемого аммиака в этих городах равен 51 тыс. тонн [3], долевой вклад г. Астрахани не превышает 0,01 %.

Достаточно сложная картина формирования концентраций аммиака и его колебаний в течении года складывается под воздействием изменения объема промышленных выбросов аммиака в атмосферу и под влиянием гидрометеорологических факторов, управляющих как территориальным распространением продуктов антропогенной эмиссии аммиака, так и интенсивностью его поступления из природных источников. Анализ многолетних средних месячных концентраций аммиака позволил обнаружить ярко выраженный ход годовых изменений концентрации аммиака с абсолютным максимумом в июле и минимумом зимой (январь-февраль). В годовом ходе концентраций аммиака отмечается майская асинхронность хода. Нет сомнений в том, что она вызвана ограниченной природной эмиссией аммиака по причине затопления половодными водами дельтовых понижений рельефа.

Определяющая роль в горизонтальном переносе поступающего в АВ аммиака, принадлежит направлению и скорости ветра, кроме этого значение в определении концентраций аммиака имеет расположение пункта отбора воздуха (ПНЗ № 4) по отношению к основным источникам выбросов аммиака, плотность застройки зданий, сооружений, а также ориентированность транспортных магистралей. Особенностью ветрового режима г. Астрахани является преобладание в течении года ветров восточного и западного румбов.

Исследование зависимости уровня загрязнения воздуха аммиаком от скорости ветра показало, что вследствие сосредоточенности источников выбросов аммиака создаются условия повышенного загрязнения воздуха в определенном направлении ветра. Установлено, что наблюдается повышение концентрации аммиака по мере увеличения средней скорости ветра восточных направлений (от ССВ до З).

Для других направлений ветра четкой зависимости между скоростью ветра и концентрациями аммиака не выявлено. Анализ розы загрязнения атмосферы аммиаком (построенной по 16 румбам и по шести способам различного осреднения концентраций аммиака), показал, что наибольшие концентрации аммиака наблюдаются при ветрах ВСВ, В и ВЮВ направлений, далее следуют концентрации аммиаком при З и СЗ направлениях ветра.

Следующим вопросом, подлежащим выяснению, является определение фоновой концентрации аммиака, и поэтому, основываясь на наши расчеты концентраций аммиака при штиле ( $0,018 \text{ мг/м}^3$ ), которые равны средним многолетним (1990–2017 гг.) концентрациям  $0,018 \text{ мг/м}^3$ , они близки к средним значениям концентрации аммиака ( $0,01 \text{ мг/м}^3$  для отдаленных районов), необходимо заключить, что за фоновую концентрацию аммиака, поступающего в воздушную среду г. Астрахани необходимо принять  $0,018 \text{ мг/м}^3$ .

В заключении, хотелось бы сказать, что в ходе работы проведен глубокий анализ теоретического и практического материала и вследствие этого прослеживается много-

летняя изменчивость концентраций аммиака (за исключением фоновых); выявлен и проанализирован внутригодовой ход концентраций загрязняющих специфических веществ, а именно аммиака; выявлено влияние метеорологических характеристик на уровень загрязнения АВ (в частности ветра и температурного режима), а также уточнен список приоритетных специфических примесей в загрязнении воздушного бассейна рассматриваемого региона.

#### Список литературы

1. «Материалы к государственному докладу о состоянии окружающей среды РФ по Астраханской области». – 2020.
2. Источники выбросов химических загрязнителей г. Астрахани и Астраханской области и анализ условий переноса и влияния на здоровье населения. – Астрахань: издательство ООО «ЦНТЭП», 2008.
3. Качество воздуха в крупнейших городах России за десять лет. – Спб., Гидрометиздат, 2020.

УДК 628.31

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УГЛЕРОДНОГО ВОЛОКНА ПРИ ОЧИСТКЕ ВОДЫ

*А. Э. Харламова, К. В. Паняева*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

В данной статье рассмотрены эффективные способы очистки сточных вод с использованием углеродных волокон. Отмечен ряд преимуществ использования этого материала при очистке исходной воды, содержащей токсичные примеси.

**Ключевые слова:** углеродное волокно, сточные воды, очистка.

This article discusses effective methods of wastewater treatment using carbon fibers. A number of advantages of using this material in the purification of source water containing toxic impurities are noted.

**Keywords:** carbon fiber, waste water, purification.

Одной из главных проблем в мире, в том числе и в России, является проблема очистки сточных вод. Данный вопрос приобретает большую остроту и актуальность, так как в процессе хозяйственной деятельности потребляется большое количества воды, основная часть которой в результате становится загрязненной самыми различными веществами.

При попадании загрязненной воды в окружающую среду экологии наносится огромный ущерб, и именно поэтому она подлежит обязательной очистке. Для ее осуществления необходимо использовать специальное оборудование, которое позволяет достигнуть установленных нормативов на сброс стоков.

Одним из эффективных способов очистки сточных вод является, использование углеродного волокна [1]. Углеродное волокно - прочный, стойкий к коррозии материал, состоящий из тонких нитей диаметром от 3 до 15 микрон, образованных атомами углерода. Зачастую эти нити обрабатываются клейким веществом, растворяющимся в воде, и микроорганизмы, оседающие на поверхности волокна, создают биопленку, которая поглощает загрязнения [2, 3].

Очистка воды с использованием углеродных волокон улучшает прозрачность воды – достигается уменьшение количества взвешенных частиц в воде, показателей биологического и химического потребления кислорода и общего содержания азота и фосфора.

На рынке известна компания MIRACARBON, которая изготавливает углеродное волокно для очищения водной среды. Для постоянного использования создаются особые комплексы, сборное оборудование и элементы очищения воды. При помещении углеродного волокна в воду, нити, из которых оно изготовлено, начинают колебаться, происходит безнасосное перемещение воды (рис. 1).

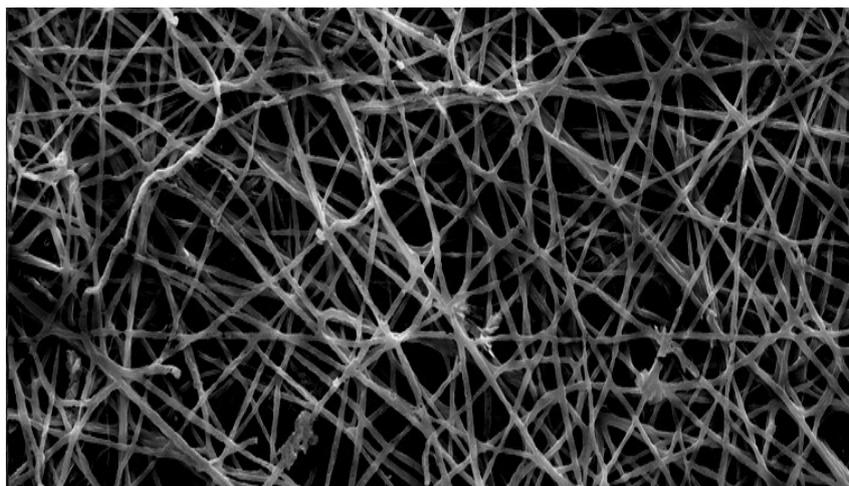


Рис.1. Углеродное волокно Miracarbon [3]

Процесс осуществляется за счет того, что углеводородные нити повторяющимися движениями изгибаются и выпрямляются, благодаря своей упругости [2].

Отмечен ряд преимуществ использования данного углеволокна:

- адсорбция микроорганизмами протекает естественным образом и не требует энергозатрат;
- простота, легкость установки конструкции и обслуживания;
- биоразнообразие, микроорганизмы, размножающиеся на волокнах, становятся пищей другим видам водных организмов;
- экономичность установки.

Известен способ очистки сточных вод, при котором пропускание загрязненной воды происходит через слой волокнистого фильтрующего ионообменного сорбционного углеродно-волокнистого материала («Бусофит» и «Вискумак») при фиксированной скорости фильтрации [4]. Далее сточные воды подвергают озонированию. Для дополнительной очистки сточных вод зачастую используют активированный уголь.

Известен и иной способ сорбционной очистки воды. Сорбирующий элемент, в виде ленты из углеродного волокна, закреплен на концах двумя катушками [5]. Обе катушки имеют способность вращаться, за счет электродвигателя, с установленной ранее скоростью. Соприкасаясь с поверхностью воды, лента начинает закручиваться с одной катушки на другую, в процессе движения сорбируя загрязнения (рис. 2, 3). После сорбции лента перематывается в обратном направлении с одной катушки на другую, одновременно проходя через печь, для удаления загрязнения.

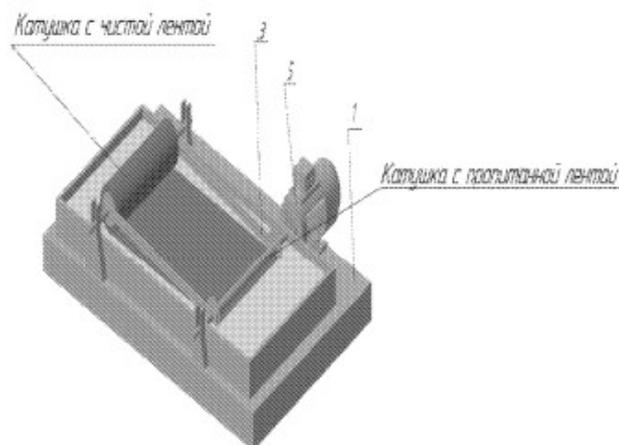


Рис. 2. Установка для очистки поверхности воды от нефти нефтепродуктов:  
1 - платформа, 3 - продольные параллельно расположенные балки, 5 – электродвигатель [5]

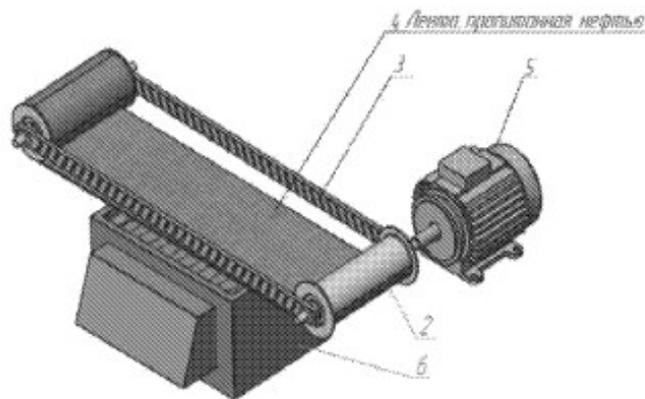


Рис. 3. Процесс прохождения ленты через печь для сжигания сорбированной нефти и нефтепродуктов: 2 – ось катушек, 3 – продольные параллельно расположенные балки, 4 – сорбирующий элемент в виде ленты, 5 – электродвигатель, 6 – печь [5]

Углеродное волокно ленты восстанавливает свои сорбционные свойства с возможностью использования ее повторно.

Использование углеродных волокон для водоочистки позволяет достичь высокой эффективности очистки, в том числе и для систем с подвесными элементами из углеродных волокон, быстрого биологического разложения, благодаря повышенной активности микроорганизмов, оседающих на поверхности волокон, активного процесса нитрификации азота в воде при низких эксплуатационных затратах и экологичности процесса.

#### Список литературы

1. Секрет успеха углеродных волокон при очистке водоемов и сточных вод [Электронный ресурс]: URL: <https://ochistka.btagroup.ru/stati/uglerodnye-volokna-miracarbon-dlya-ochistki-vodoemov-rek-i-stokov/sekret-uspekha-uglerodnykh-volokon/>
2. Углеродное волокно [Электронный ресурс]: URL: <https://dipchel.ru/store/uglerodnoe-volokno/>
3. MIRACARBON [Электронный ресурс]: URL: <https://miracarbon.ru/>
4. Пат. RU 2144001 Способ очистки сточных вод / Пальгунов Н.В., Кузнецова Т.В., Лабуренко Ю.А., Пальгунов Н.Н.: опубл. <https://findpatent.ru/patent/214/2144001.html>.
5. Пат. RU 2686173 Способ очистки поверхности воды от нефти и нефтепродуктов / Алибеков Сергей Якубович, Кутонова Екатерина Васильевна, Сютова Анна Игоревна, Батанов Борис Сергеевич, Шестакова Татьяна Витальевна: опубл. <https://patents.google.com/patent/RU2686173C1/ru>.

УДК 543.31

### МОНИТОРИНГ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОВЕРХНОСТНОГО ВОДОИСТОЧНИКА Г. АСТРАХАНИ

*А. Э. Харламова, Г. Е. Никифоров, С. А. Мухамбеталиева*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

В работе приведены результаты мониторинга гидробиологических показателей поверхностного водотока, являющегося источником водоснабжения населенного пункта. Исследуемая вода подвергалась экспресс-анализу на содержание в ней алюминия, нитрат- и фосфат-ионов, общего железа, сульфатов, хлоридов и цветности в лаборатории по оценке качества природных ресурсов на портативной лаборатории.

**Ключевые слова:** источник водоснабжения, мониторинг водных объектов, экспресс-анализ воды.

The paper presents the results of monitoring the hydrobiological indicators of the surface watercourse, which is the source of water supply for the settlement. The studied water was subjected to express analysis for the content of aluminum, nitrate and phosphate ions, total iron, sulfates, chlorides and color in the laboratory for assessing the quality of natural resources on a portable laboratory.

**Keywords:** source of water supply, monitoring of water bodies, express analysis of water.

Источники водоснабжения – неотъемлемое звено в хозяйственной и промышленной деятельности населения, подвергающееся постоянному загрязнению. Нерациональное использование данного ресурса, стремительное развитие хозяйственной и производственной деятельностью людей нарушает экологическое равновесие. Истощение и попадание в водотоки недостаточно очищенных стоков и отходов приносят вред чистым водотокам и водоемам, затрудняя их дальнейшую подготовку и очистку до качества питьевых вод (рис. 1, 2).



Рис.1. Загрязнение водоемов города Астрахани твердыми отходами



Рис.2. Зарастание дна и заиливание водоемов

Сложившаяся экологическая обстановка в регионе сказывается на качественных и количественных показателях его биоты. Антропогенное воздействие, вызывающее загрязнение водных масс, в настоящее время является основным источником накопления токсикантов в планктоне, в органах и тканях рыбах (рис. 3–5).

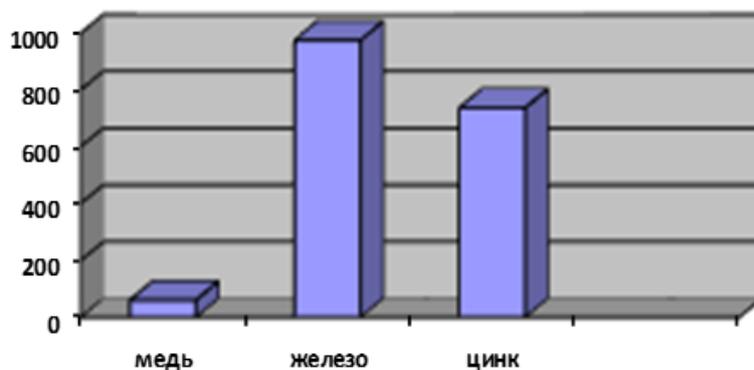


Рис.3. Максимальные концентрации ионов металлов в печени рыб, мкг/г

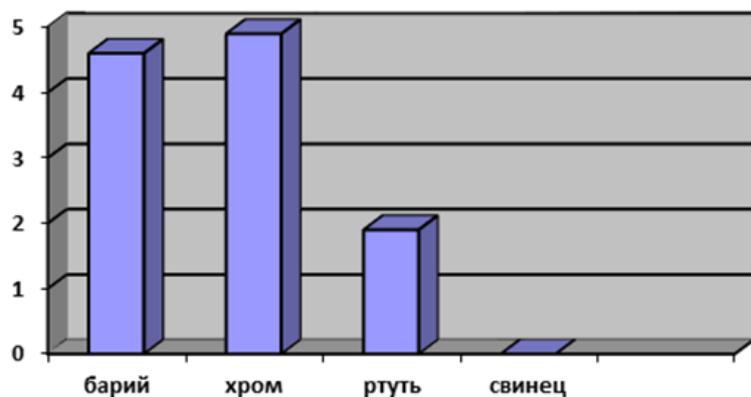


Рис. 4. Максимальные концентрации ионов металлов в мышцах рыб, мкг/г

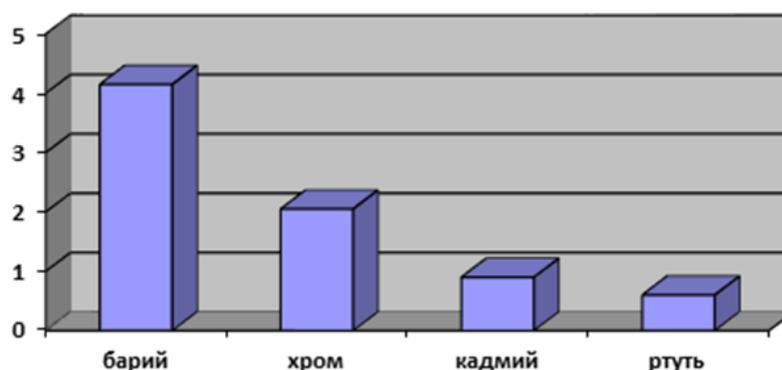


Рис. 5. Средние концентрации ионов металлов в чре рыб, мкг/г

Согласно приведенным выше диаграммам преобладающими загрязнителями в каждом из исследованных образцов рыб выступают цинк, медь, железо и барий, в незначительных количествах кадмий.

Главная проблема Волги, решение которой не осуществимо в рамках деятельности экологических движений и отрядов, состоит в каскадах ГЭС, изменивших естественный гидрологический, гидрохимический и гидробиологический режимы реки и экологию водоема. До строительства ГЭС вода через всю реку протекала за 30–50 дней. Сегодня это время увеличилось в 10–15 раз [1, 2].

Согласно открытым данным реке Волга присвоен 4 класс опасности («грязная»), отмечается значительное превышение показателей по цветности, общему железу, СПАВ [3].

Контроль загрязнения окружающей среды, в том числе водных объектов, отходами хозяйственной деятельности человека на урбанизированных территориях может проводиться путем мониторинга физико-химических показателей. Для мониторинга качественного состава исходной воды в лабораторных условиях и последующего анализа состояния поверхностного водоема представителями экологического отряда АГАСУ производился отбор проб из водоисточника в Трусовском районе города Астрахани (створ А и В) [4].

Исследуемая вода подвергалась экспресс-анализу на содержание в ней алюминия, нитрат- и фосфат-ионов, общего железа, сульфатов, хлоридов и цветности в лаборатории по оценке качества природных ресурсов на портативной лаборатории (табл., рис. 6) [5].

Таблица

**Качественные показатели загрязнений в воде и допустимых норм [5]**

Наименование	Показатель, мг/л	ПДК
<b>Забор воды № 1. Опыты группы А</b>		
Алюминий	3,5	0,5
Железо	0,15	0,1
<b>Забор воды № 2. Опыты группы В</b>		
Цветность	25 град.	20
Нитрит-ион	1,22 мг/л	3,3
Алюминий	2,9 мг/л	0,5
Сульфаты	156	100
Железо	0 мг/л	0,1
Хлориды	31,6	300
Нитрат-ион	10	40

Согласно полученным табличным данным наблюдалось превышение в воде источника водоснабжения показателей цветности (1,25 ПДК), сульфатов (1,56 ПДК), алюминия (5,8 ПДК) и железа (1,5 ПДК). Остальные показатели в пределах нормы.



Рис. 6. Портативная лаборатория гидрохимического анализа природных ресурсов

В планах дальнейшей работы экологического отряда произвести отбор исходной воды из поверхностных водотоков других районов г. Астрахани для проведения мониторинга с целью осуществления сравнительного анализа состава проб.

#### Список литературы

1. Мамелина, Т. Ю. Проблемы загрязнения реки Волги / Т. Ю. Мамелина // Тенденции развития науки и образования. – 2021. – № 77-1. – С. 82-84. – DOI 10.18411/trnio-09-2021-20.
2. Кузин, А. В. Гидроэкологическое состояние экосистемы дельты Волги в условиях повышенной антропогенной нагрузки / А. В. Кузин // Проблемы региональной экологии. – 2009. – № 3. – С. 49–53.
3. Доклады и отчеты | Служба природопользования и охраны окружающей среды Астраханской области [Электронный ресурс]: URL: <https://nat.astrobl.ru/service/doklady>.
4. ГОСТ 31861-2012 Вода. Общие требования к отбору проб от 29 ноября 2012 [Электронный ресурс]: URL: [docs.cntd.ru/https://docs.cntd.ru/document/1200097520](https://docs.cntd.ru/document/1200097520).
5. Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.1315-03 Maximum allowable concentrations (MACs) of chemicals in the water of water objects used for drinking and domestic-recreation purposes, Минздрав России, Москва. 2003 г.

УДК 378.372.861.4

## ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА

**Т. В. Дымова**

*Астраханский государственный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Подготовка студентов направления «Педагогическое образование» к обеспечению безопасности в профессиональной деятельности является нормативным требованием, заложенным в стандарте ФГОС3++. В соответствии с этим в процессе обучения дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» необходимо формирование универсальной компетенции УК-8, для и формирования которой разработана и применяется технология подготовки студентов к обеспечению безопасности в профессиональной деятельности.

Результаты успеваемости студентов в освоении этой дисциплины показали успешность разработанной нами технологии.

**Ключевые слова:** технология подготовки, обеспечение безопасности, практико-ориентированный подход, компетенция.

Preparation of students of the direction "Pedagogical education" to ensure safety in professional activity is a regulatory requirement laid down in the standard FGOS3++. In accordance with this, in the process of teaching the discipline "Life safety", it is necessary to form a universal competence of the CC-8, for the formation of which the technology of preparing students to ensure safety in professional activities has been developed and applied. The results of students' progress in mastering this discipline showed the success of the technology developed by us.

**Keywords:** training technology, security, practice-oriented approach, competence.

Современный человек живет, работает, проводит свой досуг в условиях техносферы. Техносфера представляет часть природной среды, преобразованной ее жителями при помощи технического воздействия через использование орудий труда для удовлетворения разнообразных и бесконечных потребностей. Технические воздействия людей приводят к возникновению новых и самых разнообразных продуктов такой деятельности, которые, с одной стороны, всячески облегчают их проживание в техносфере, а с другой – приводят к возникновению потенциальных опасностей, носящих природный, техногенный, социальный и другой характер.

В техносфере люди стали все чаще испытывать негативное воздействие на свое здоровье, работоспособность, безопасность на личностном, общественном и государственном уровне. В условиях, когда в среде обитания человека возрастают потенциальные опасности в виде различных ситуаций, рисков и вызовов, назрела острая необходимость подготовки населения к комплексной защите в них. Особое значение в такой подготовке отводится школьникам и студентам, в учебный процесс которых включены учебный предмет «Основы безопасности жизнедеятельности» и учебная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности».

Подчеркивая возрастающую роль системы высшего образования в деле подготовки студентов педагогической направленности, отметим важнейшую особенность этого процесса, заключающуюся во владении комплексными знаниями и умениями обеспечения безопасности обучающихся, педагогического и технического персонала, самого образовательного учреждения. Так, в высших учебных заведениях нашей страны для эффективной организации образовательного процесса в высшей школе был введен новый ФГОС 3++, утвержденный приказом министерства образования и науки Российской Федерации 22.02.2018 года для направления подготовки «Педагогическое образование» [3].

В соответствии с этим нормативным документом процесс изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» направлен на формирование элементов единой универсальной компетенции УК-8, заключающейся в способности создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

Декомпозиция результатов обучения студентов по учебной дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» представлена ниже (табл. 1).

Для формирования универсальной компетенции УК-8 нами была разработана технология подготовки студентов к обеспечению безопасности в профессиональной деятельности на основе практико-ориентированного подхода. Технология применяется на лекционных и практических (семинарских) занятиях студентов факультета иностранных языков Астраханского государственного университета, обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» в 3 семестре.

**Декомпозиция результатов обучения по учебной дисциплине  
«Безопасность жизнедеятельности»**

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать	Уметь	Владеть
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИУК-8.1.1- научно обоснованные способы поддержания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности ИУК-8.1.2- виды опасных ситуаций и рисков в повседневной жизни и в профессиональной деятельности ИУК-8.1.3- способы профилактики и преодоления опасных ситуаций и рисков в повседневной жизни и в профессиональной деятельности ИУК-8.1.4- приемы первой помощи в повседневной жизни и в профессиональной деятельности	ИУК-8.2.1- создавать и поддерживать научно обоснованные способы поддержания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности ИУК-8.2.2- характеризовать виды опасных ситуаций и рисков в повседневной жизни и в профессиональной деятельности ИУК-8.2.3- предотвращать и преодолевать виды опасных ситуаций и рисков в повседневной жизни и в профессиональной деятельности в.т.ч. оказывать первую помощь	ИУК-8.3.1- навыками применения способов поддержания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности ИУК-8.3.2- навыками идентификации видов опасных ситуаций и рисков в повседневной жизни и в профессиональной деятельности ИУК-8.3.3- навыками оказания помощи в различных видах опасных ситуаций и рисков в повседневной жизни и в профессиональной деятельности в.т.ч. оказывать первую помощь

Сущность практико-ориентированного подхода заключается в организации учебного процесса по безопасности жизнедеятельности на основе единства таких составляющих, как:

1. Эмоционально-образное и логическое содержание учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»;
2. Новые знания и практический опыт их использования при решении жизненно важных задач и проблем, направленных на обеспечение безопасности в будущей профессиональной деятельности студентов;
3. Творческие способности студентов в поиске решения жизненно важных задач и проблем обеспечения безопасности в будущей профессиональной деятельности на основе эмоционального и познавательного насыщения.

Отметим, что используемая технология носит комплексный характер и состоит из нескольких компонентов, каждый из которых включает определенный вид деятельности, в которую вовлекаются студенты на занятиях, методы изучения по источнику информации и методические приемы [2] (табл. 2).

Важнейшим компонентом технологии является моделирование на лекционных и практических (семинарских) занятиях опасных и чрезвычайных ситуаций с целью формирования у студентов навыков поведения в них. Такие ситуации не содержат явной угрозы здоровью и работоспособности студентов и позволяют отрабатывать четкий алгоритм поведения. Банк различных видов ситуаций содержится в [1], который постоянно пополняется и обновляется.

Постоянно на практических (семинарских) занятиях проводится мониторинг успеваемости студентов по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» на основе балльно-рейтинговой системы (БАРС). Итоговой формой отчетности в семестре является зачет, который выставляется на основании суммарного рейтингового балла освоения дисциплины. Сумма баллов по дисциплине ниже 60 оценивается как 2

«неудовлетворительно» (незачтено); сумма баллов от 60 до 69 оценивается как 3 «удовлетворительно» (зачтено); сумма баллов от 70 до 89 оценивается как 4 «хорошо» (зачтено); от сумма баллов от 90 до 100 оценивается как 5 «отлично» (зачтено).

Таблица 2

**Компоненты технологии подготовки студентов к обеспечению безопасности в профессиональной деятельности**

<b>Вид деятельности</b>	<b>Метод обучения</b>	<b>Методический прием</b>
Изучение теоретического материала	Словесный	Проблемная лекция, рассказ, объяснение, интерактивная беседа, дискуссия, инструктаж
Изучение практико-ориентированного материала	Наглядный	Иллюстрация, демонстрация, показ, моделирование обстановки
Изучение практико-ориентированного материала	Практический	Учебные действия, осуществляемые путем упражнений, поисковой работы, обучающего наблюдения, вербализации (озвучивание мысленного плана и техники выполнения действий, признаков наблюдаемых факторов и явлений); заучивание алгоритма действий (инструкции); моделирование действий; участие в решении экстремальных задач (научение); тренинг (многократное повторение одних и тех же действий для достижения совершенства их выполнения); разбор действий, коррекция действий, методы обеспечения безопасности при отработке действий
Изучение практико-ориентированного материала	Словесный, наглядный, практический	Учебное моделирование опасных и чрезвычайных условий и ситуаций (словесное описание обстановки с образным представлением его студентами); фактическое моделирование, имитация (создание чрезвычайных условий и ситуаций с применением специальных средств и приемов); психологическое моделирование экстремальных трудностей (вызов у студентов особенностей мыслительных, эмоциональных, волевых процессов, характерных для опасных и чрезвычайных ситуаций); проигрывание ситуаций, моделирование нагрузок и напряжений (моральных, психологических, физических)
Самостоятельная подготовка	Словесный, наглядный, практический	Проработка учебной литературы, выполнение заданий обучающего характера, заучивание, повторение, самостоятельный тренинг (упражнения); самонаблюдение, самоанализ, самооценка, самообучение

Результаты мониторинга успеваемости студентов в течении семестра и на зачетном занятии таковы, что нет студентов, набравших менее 69 баллов. Как правило, 25–30 % от общего числа студентов осваивают дисциплину на 90–100 баллов, соответственно 70–75 % обучающихся набирают баллы от 70 и до 89, причем, более 60 % из них набирают выше 84 баллов. Таким образом, достаточно высокие рейтинговые баллы студентов в освоении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» показали успешность используемой нами технологии.

**Список литературы**

1. Безопасность жизнедеятельности [Текст] : рабочая тетрадь / сост. Т. В. Дымова. – Астрахань : Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2013. – 76 с.
2. Дымова, Т. В. Подготовка учителей иностранного языка к обеспечению безопасности в профессиональной деятельности / Т. В. Дымова, Н. У. Ремизова // Профессионализм учителя как условие качества образования: сборник научных трудов IV международного форума по педагогическому образованию и региональной конференции ISATT: ЧАСТЬ 3. – КАЗАНЬ: ИЗД-ВО «ОТЕЧЕСТВО», 2018. – С. 28–35.
3. ФГОС ВО (3++) по направлениям бакалавриата. – Доступ к электронному ресурсу: <https://fgosvo.ru/fgosvo/index/24>.

## О ТРЕБОВАНИЯХ К КАЧЕСТВУ ВОДЫ В КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ

Г. Б. Абуова<sup>1</sup>, Р. А. Арсланова<sup>2</sup>, Р. И. Дубин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия),

<sup>2</sup>Астраханский государственный университет  
(г. Астрахань, Россия)

В результате исследования работы сооружений существующих оросительных систем в Астраханской области было обнаружено, что действующие сооружения не пригодны для полива, т.к. изношенность оборудования составляет примерно 80 % и действующий источник водоснабжения для полива не пригоден для использования. В статье рассмотрены требования к поливной воде, которые используются для капельного орошения.

**Ключевые слова:** орошение, полив, источник водоснабжения.

As a result of the study of the work of the structures of existing irrigation systems in the Astrakhan region, it was found that the existing structures are not suitable for irrigation, since the deterioration of the equipment is approximately 80 % and the current source of water supply for irrigation is not suitable for use. The article discusses the requirements for irrigation water, which are used for drip irrigation.

**Keywords:** irrigation, irrigation, water supply source.

В последнее время большое внимание уделяется поливу земельных участков, для получения стабильных и высоких урожаев сельскохозяйственных культур. Оросительная система состоит из комплекса агротехнических и организационных и хозяйственных мероприятий, в основе которых лежит нормированное поступление воды в почву.

В настоящее время Астраханская область обладает природно-ресурсным потенциалом, которая представлена отраслями растениеводства, животноводства и т. д. При этом эффективность агропромышленного комплекса в значительной степени детерминирована качеством земельных угодий, влияющих на урожайность возделываемых сельскохозяйственных культур. В области наблюдается дефицит качественных водоисточников. На количественные и качественные характеристики водных ресурсов способствует ресурсорасточительный режим их хозяйственного освоения, которые сочетают антропогенные воздействия на водные объекты. Крупнейшая река Волга и ее протоки подвергаются загрязнению сточными водами (в основном не санкционированными сбросами). Загрязненная не очищенная поливная вода попадает в почву, что влияет на качественное и количественное загрязнение земельных участков.

Для орошения используются различные виды водоисточников (поверхностные, подземные), которые характеризуются физическими, химическими и биологическими показателями. Постоянному антропогенному загрязнению подвергаются поверхностные источники. От качества природной воды для капельного орошения зависит надежность работы оросительной системы, уровень безопасности почвы, а также количество и качество урожая. А для капельного орошения, требовательность к природной воде очень высокая, это обуславливается следующими обстоятельствами:

1) В связи с тем, что элементы капельных оросительных систем имеют маленькие диаметры (капельные микроводовыпуски), то могут засоряться из-за загрязнений в поливной воде [14].

2) При подаче поливной воды в одну локальную зону в течение года и более, нахождение почвы в этой зоне в постоянно увлажненном состоянии, происходит накопление в контуре увлажнения химических и бактериологических загрязнений.

Рассмотрим микробиологические и химическое загрязнения в поливной воде.

Загрязнение капельниц может осуществляться бактериями, вирусами, водорослями. В результате образуется клейкое, желеобразное вещество в трубопроводной системе, что приводит к закупориванию капельниц и водоводов. Особенно, такие явления наблюдается в жаркий период, когда вода нагревается в трубопроводе. Для удаления бак-

терий, необходимо промывать хлорной водой (профилактическая или текущая промывка) трубопроводную и капельную систему, с дозой хлора 10 мг/л при pH=7. Можно применять для текущих промывок медный купорос концентрацией 1 мг/л.

При использовании поливочной жесткой воды, на стенках водоводов могут образовываться отложения солей кальция и марганца, а также может проявляться солевое закупоривание капельниц. Загрязнения могут выпадать в осадок в трубопроводах и при подаче удобрения, происходит смешивание.

Учитывая вышеизложенное, согласно ГОСТ 17.1.2.03-90 приведены экспериментально установленные значения показателей воды, приемлемые для капельного орошения (табл. 1)

Таблица 1

**Показатели пригодности поливной воды по степени ее влияния на элементы капельного орошения [1]**

Показатель	Степень пригодности воды		
	пригодна	условно пригодна	непригодна
Общая минерализация, мг/л	Меньше 500	500–2000	Больше 2000
pH	6–7	7–8	Больше 8
Содержание марганца, мг/л	Меньше 0,1	0,1–1,5	Больше 1,5
Содержание железа, мг/л	Меньше 0,2	0,2–1,5	Больше 1,5
Содержание сероводорода, мг/л	Меньше 0,2	0,2–2,0	Больше 2,0
Количество популяций бактерий	Меньше $10 \times 10^6$	$10 \times 10^6$ – $50 \times 10^6$	$50 \times 10^6$ и более

Физическое засорение трубопроводных сетей и капельниц осуществляется содержащимися в поливной воде крупными взвесями. Максимальная крупность взвесей, поступающих в капельную систему может составлять 0,1–1,0 мм. При содержании в поливной воде взвешенных веществ в количестве 15 мг/л, наблюдается их осаждение в капельницах и капельных водоводах. Данные по допустимым параметрам физических загрязнений в оросительных капельных системах приведены в таблице 2.

Таблица 2

**Допустимые значений физических загрязнений в оросительных капельных системах [1]**

Размеры проходных отверстий, мм	Допустимые значения концентрации взвешенных частиц			
	Взвешенные частицы		Гидробионты	
	Концентрация, мг/л	Размер частиц, мкм	Концентрация, мг/л	Размер частиц, мкм
Меньше 1	30-50	Меньше 50	5	Меньше 50
1-2	50-100	Меньше 70	10	Меньше 70
Больше 2	100-300	Меньше 100	15	Меньше 100

Согласно данным, которые указаны в работах [2, 3, 4], был сделан вывод, что для надежной работы оросительной капельной системы, необходимо предусматривать блок водоподготовки (в качестве обязательного компонента), несмотря на то что затраты на облуживание достигает до 40 % от общей стоимости затрат по системе. Состав очистных сооружений для очистки природной воды, определяется показателями качества воды в водоисточнике.

**Список литературы**

1. ГОСТ 17.1.2.03-90 межгосударственный стандарт. Охрана природы. Гидросфера. Критерии и показатели качества воды для орошения.
2. Пакалова Е. В., Медведев А. А., Абуова Г. Б. Экологический мониторинг водных объектов и оценка качества природной воды р. Волга// Инновационное развитие регионов: потенциал науки и современного образования. Материалы IV Национальной научно-практической конференции. Под общей редакцией Т.В. Золиной. Астрахань, 2021. С. 28–29.
3. Пакалова Е. В., Абуова Г. Б., Медведев А. А. Оценка качества природной воды в условиях паводка и «цветения» на примере реки волги// Потенциал интеллектуально одаренной молодежи - развитию науки и образования. Материалы X Международного научного форума молодых ученых, инноваторов, студентов и школьников. Под общей редакцией Т. В. Золиной. Астрахань, 2021. С. 90–93.
4. Абуова Г. Б., Масютин Н. С., Москвичева Е. В. Экологическое состояние водных объектов в южном регионе России//Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2018. № 4 (26). С. 35–39.

УДК 796.011

**СПОРТИВНЫЕ УСПЕХИ  
В ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ-ПЕРВОКУРСНИКОВ**

*М. А. Антонова, А. М. Стрельников*  
*Астраханский государственный*  
*архитектурно-строительный университет*  
*(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассматривается влияние спорта и физической культуры на здоровье студентов-первокурсников, дается понятие здоровому образу жизни, физическому развитию и воспитанию, а также исследуется спортивные успехи в жизни студентов первых курсов АГАСУ.

**Ключевые слова:** *физическая культура и спорт, спортивные успехи, студенты-первокурсники, физическое развитие, здоровье, здоровый образ жизни.*

The article discusses the impact of sports and physical culture on the health of first-year students, gives the concept of a healthy lifestyle, physical development and education, and also examines sports success in the life of first-year students of AGASU.

**Keywords:** *physical culture and sports, sports success, first-year students, physical development, health, healthy lifestyle.*

Спорт является неотъемлемой частью физической культуры. Спорт, в узком смысле слова, представляет собой соревновательную деятельность и специальную подготовку к ней. Когда человек занимается спортом, он стремится расширить границы своих возможностей, выражает желание побеждать и достигать больших спортивных успехов. Спорт, также следует рассматривать как одно из активных средств воспитания и самовоспитания личности, в котором происходит многообразный процесс межличностных отношений. Для некоторых людей спорт считается физиологической и духовной потребностью, средством к существованию.

Физическое развитие тесно связано со здоровьем человека. Здоровье выступает главным моментом, определяющим не только гармоничное развитие молодого человека, но и успешность профессии, успешность его будущей профессиональной деятельности, что является общим благополучием жизни. Эта тема очень актуальна для студентов всех учебных заведений, ведь именно в это время, в этом возрасте формируются и закладываются основы здорового образа жизни, а физическая культура всегда считается приоритетной в данном вопросе [1, с. 162].

Нередко общее физическое и психическое состояние студентов страдает от огромной учебной нагрузки, что крайне негативно сказывается на процессе формирования личности. Ежедневная учебная деятельность в высшем учебном заведении, зачетные и экзаменационные занятия с их интенсивной работой два раза в год, учебные и трудовые процедуры – все это требует от студентов-первокурсников не только напряженной работы, но и крепкого здоровья, хорошей психофизической подготовленности.

Одной из основ обеспечения здорового образа жизни студентов выступает увеличение роли и эффективности занятий физкультурой в высших учебных заведениях. Это очень важно, так как в последнее время наблюдаются быстро меняющиеся условия нашей жизни: психологические, физические, экологические и прочие.

Здоровый образ жизни (ЗОЖ) является основным условием, влияющим на здоровье. К категории здорового образа жизни принято относить: достаточное количество часов сна, поддержание одинакового уровня массы тела, полный отказ от вредных привычек, регулярные физические нагрузки, правильный завтрак, соблюдение разработанного режима питания.

Важно осознавать, что в концепции здорового образа жизни важнейшим фактором является физическая активность. И это понятно. Дело в том, что такая деятельность студента является залогом поддержания двигательной активности на должном уровне для обеспечения нормального функционирования всех органов. Физическая активность также влияет на степень адаптации студента к постоянно меняющимся негативным факторам внешней среды, а также на сам процесс образования [4, с. 679].

Физическое воспитание в вузе должно играть не меньшую роль, чем преподавание профессиональных предметов. Развитие массового студенческого спорта в России – перспективное направление, требующее комплексного подхода. Необходимо совместное участие и общая заинтересованность государства, вузов и молодежи в совершенствовании действующей системы физического развития [5, с. 62].

Проблема студенческого спорта в том, что физическая и умственная подготовленность 50–60 % студентов находится на достаточно «низком» уровне. Кроме того, студент должен совмещать учебный процесс с основательным планом обучения [6, с. 1].

Многих первокурсников беспокоит невозможность выполнить контрольные нормативы из-за плохой физической подготовки. Высокие требования к выполнению нормативов не должны быть приоритетом над двигательной активностью. Необходимо подобрать индивидуальный подход, учитывая разные типы личности, их отношение к физической культуре, индивидуальные предпочтения и интересы, психологические особенности и физиологические особенности. Важно организовать различные секции в соответствии с интересами. Вызывая интерес к физической культуре, можно побудить учащихся к самостоятельному проведению занятий, что является важнейшим способом укрепления здоровья, к выбору здорового образа жизни [2, с. 338].

Определяющим содержанием учебного процесса в АГАСУ г. Астрахани является общая и профессионально-прикладная физическая подготовка. Цель занятий направлена на освоение норм и требований вузовской программы по общей физической подготовке. При проведении учебного процесса преподаватели в полной мере руководствуются как общими, так и методическими принципами, применяя преимущественно строго регламентированные, а также игровые методы, например, игра в волейбол, футбол, баскетбол, теннис и прочее. Направленность учебных занятий носит ярко выраженный оздоровительно-восстановительный характер. Но студенты-первокурсники развиваются физически не только в процессе занятий физической культурой, но также принимают активное участие в различных соревнованиях и спартакиадах.

Совсем недавно студентка группы ЭПО 11-21 Астраханского государственного архитектурно-строительного университета Злата Зулькарнеева заняла 1 место в соревнованиях по плаванию. Они проходили 29 ноября 2021 г. в бассейне Астраханского государственного университета в рамках спартакиады «Первокурсник на все 100». В заплыве на 50 м вольным стилем девушка пришла к финишу первой из 16 участниц [3].

Спартакиада «Первокурсник на все 100» проходила с 15 ноября по 17 декабря 2021 года. В ней принимали участие сборные факультетов и колледжа АГУ, а также команда АГАСУ. Все коллективы состояли из студентов первого курса, прошедших медицинский осмотр и имеющих справку от врача с допуском к занятиям физической культурой и спортом. Студенты-первокурсники АГАСУ по 8 видам спорта заняли 2 место среди ВУЗов. Команда АГАСУ награждена памятными кубками и дипломами. Борьба, чтобы преодолеть препятствия, подвергать себя воздействию стресса, изменять обстоятельства и добиваться успеха представляется, по-видимому, одним из мощных мотивов в спортивной деятельности.

На наш взгляд, крайне важно, чтобы руководство вузов уловило и поддержало эту положительную тенденцию. Повышая уровень физической культуры, создавая возможности для первокурсников положительно влиять на свое физическое развитие, образовательные учреждения способствуют популяризации здорового образа жизни, что влияет на воспитание здорового поколения и, в конечном счете, на общее самочувствие. быть из страны.

Подводя итог, можно сказать, что создание в университете спортивной деятельности играет большую роль в формировании здорового образа жизни первокурсников. Студент, регулярно занимающийся спортом и ведущий здоровый образ жизни, является ценным членом общества, вносящим свой вклад в здоровое будущее своей страны. Он лучше учится и в будущем становится более компетентным и востребованным специалистом. И если человек может принять решение в пользу спортивных успехов и здоровья, то роль современных образовательных учреждений состоит в том, чтобы предоставить ему широкий спектр возможностей.

#### Список литературы

1. Галимов Ф. Х., Каскинова И. И., Каскинова Р. И. Роль физической культуры в учебном процессе студентов-медиков // Молодой ученый. 2019. № 23 (261). С. 162–164 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/261/60128/> (дата обращения: 17.01.2022).
2. Горянина К. Д. Активная спортивная деятельность как платформа для формирования здорового образа жизни студенческой молодежи // Молодой ученый. 2017. № 23 (157). С. 338–340. URL: <https://moluch.ru/archive/157/44511/> (дата обращения: 20.01.2022).
3. Студентка АГАСУ победила в спартакиаде среди первокурсников. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://xn--80aaildk.xn--plai/news/10032-studentka-agasu-pobedila-v-spartakiade-sredi-pervokursnikov> (дата обращения: 19.01.2022).
4. Удалова Е. П., Кокурина Е. Н., Лихоманов Е. А. Занятия по физической культуре как средство социальной адаптации студентов-первокурсников // Молодой ученый. 2017. № 15 (149). С. 679–681. URL: <https://moluch.ru/archive/149/42118/> (дата обращения: 19.01.2022).
5. Физическая культура в жизни студента: тезисы докладов III регион. студ. научно-практ. конф. Брест, 27 ноября 2015 г. [Электронный ресурс] / Ред. Т. С. Демчук [и др.]. Брест, 2015. 165 с.
6. Физическая культура и спорт в жизни студенческой молодежи: Материалы 2-й международной научно-практической конференции, посвященной 300-летию города Омска. [Электронное издание]. Омск, 03-04 марта 2016 года. Омск, 2016. 160 с.

UDC 327

### PROFESSIONAL ENGLISH VOCABULARY WHEN STUDYING THE TOPIC “PURPOSE OF FIRE EXTINGUISHERS AND THEIR CLASSIFICATION”

*A. Yu. Aryasova, A. M. Beglova, A. A. Burenin*  
*Astrakhan state university*  
*of architecture and civil engineering*  
*(Astrakhan, Russia)*

This article provides clarifications on the use of professional English vocabulary to improve the skills of working with text on the example of the topic of the appointment of fire extinguishers and their classification.

**Keywords:** *fire extinguisher, fire, fire extinguishing, types of fire extinguishers.*

В данной статье даются уточнения по использованию профессиональной англоязычной лексики для совершенствования навыков работы с текстом на примере темы «назначение огнетушителей и их классификация».

**Ключевые слова:** *огнетушитель, пожар, пожаротушение, виды огнетушителей.*

Mastering a foreign language communicative competence involves mastering a foreign language to the extent that it provides the opportunity to communicate in this language. However, the main skill needed by a future specialist is the ability to work with a special text, since in his professional activity he will look for the necessary information not so much in communication with colleagues as in the text.

Consequently, the skills of working with special literature, professional texts remain the most important in solving this problem. The development of these skills includes such aspects as viewing, introductory and learning types of reading, involves working with special vocabulary and terminology. It is the ability not only to work with the text, but to determine the purpose of one's own search,

which will determine the future success of the future specialist, give him access to the latest scientific and technical information. Therefore, a very important task of the teacher is the correct selection of texts that will combine the development of reading skills with the assimilation of lexical and grammatical material.

Nowadays, fires often occur due to the negligence of people in the premises and inaccurate handling of fire. In this regard, a fire starts, which cannot be prevented by improvised means. In order to prevent a starting fire, you need to use a fire extinguisher. A fire extinguisher is a portable or mobile device for extinguishing fires by releasing a stored fire-extinguishing agent. A hand held fire extinguisher is usually a red cylindrical canister with a nozzle or tube.

Fire extinguishers are divided into classifications:

- Way of actuation
- The principle of exposure to fire
- Types of starting devices
- Weight of charge
- Case volume

Consider the classification of fire extinguishers in details (tab. 1)

Table 1

**Classification of fire extinguishers and their type**

<b>Classification of fire extinguishers</b>	<b>Types of fire extinguishers</b>		
1. Actuation method	Hand fire extinguishers	Automatic fire extinguishers	Combined fire extinguishers
2. Types of starting devices	Fan shutters	Locking and starting system	Pressure source
3. Charge mass	Up to 20 kg	20 to 450 kg	450 kg and more
4. Case Volume	Up to 5 liters	5 to 10 liters	From 10 liters
5. The principle of exposure to fire	Air-foam (OVP), Air-emulsion (OVE)	Freon (OH), carbon dioxide (OC), powder (OP)	Foam (OHP), water (OV)

From the above table, we can conclude that fire extinguishers have different shapes, sizes, effects. Consequently, fire extinguishers can be used not only in homes, but also in warehouses, commercial establishments and other specialized facilities.

In addition to classifications, there are different types of fire extinguishers shown in Table 2, designed to eliminate fires of various types.

Table 2

**Comparative analysis of types of fire extinguishers**

<b>Types of fire extinguishers</b>	<b>Composition and temperature of action</b>	<b>Fire classes</b>	<b>Advantages</b>	<b>Disadvantages</b>	<b>Prohibition</b>
Air-foam	The fire extinguishing agent is an aqueous solution of foaming agent PO-1. Use from +5 to +50 degrees	A B	Long service life	High rate of corrosive activity, needs to be recharged annually, does not withstand negative temperatures	Not allowed to extinguish class E, D fires
Powder	General purpose powders such as PF, PSB, PI-RANT. The temperature range of their application can reach values from -50 to +50 C°.	A B C E	Powder	Lack of cooling effect, impairs visibility during extinguishing, pollution of the extinguishing object	Do not put out class D fires

Types of fire extinguishers	Composition and temperature of action	Fire classes	Advantages	Disadvantages	Prohibition
Carbon dioxide	Liquefied carbon dioxide acts as a fire extinguishing agent. Use from -20 to +50 degrees	A B E	Reduces fire temperature.	There is a risk of frostbite of body parts, as well as a negative impact on the human body	It is forbidden to extinguish class D fires, people, animals
Freon	Filled with gas fire extinguishing agent Fe-36 having the chemical composition: 1,1,1,3,3,3 – hexafluoropropane	A D E	Minimum destructive characteristics, fast extinguishing, high versatility.	Negative impact on humans and the environment.	Do not use in the presence of people
Aquatic	Consists of water, fire extinguishing additives and stabilizer. Cannot be used for negative temperatures	A	Safety for humans and the environment, high cooling, minimal destruction	Needs to be re-charged annually. Can't withstand freezing temperatures	Can not be used in warehouses, flammable liquids and electrical equipment
Air emulsion	Can be used in severe frosts. Consists of anti-freeze, organic and inorganic additives.	A B E	No harmful effects on people and the environment, maintaining visibility during operation, the possibility of extinguishing large areas, lowering the temperature	Relatively high cost	Relatively high cost

All types of fire extinguishers have their advantages and disadvantages, and only extinguish certain classes of fires. That is why all fire extinguishers are relevant.

#### Bibliography

1. Trading house of fire equipment [Electronic resource] "Compositions of mixtures of powder fire extinguishers". URL: <https://tdpo08.ru/articles/sostavy-smesey-poroshkovykh-ognetushiteley/>, date of access: 17.09.2021.
2. Vladyka [Electronic resource] "Freon fire extinguisher – device, modifications, and application". URL: <https://vladyka23.ru/stati/primenenie-i-ustroystvo-hladonovykh-ognetushiteley.html>, date of access: 17.09.2021.
3. SZAО VDPO [Electronic resource] "Primary fire extinguishing means. Carbon Dioxide Fire Extinguisher". URL: <https://szaovdpo.ru/184>, date of access: 17.09.2021.

УДК 796

### ПОНЯТИЕ «СПОРТ», «ТРЕНИРОВКА» И «ИГРА» КАК СРЕДСТВО ДЛЯ РАСКРЫТИЯ ИХ СОДЕРЖАНИЯ НА ОСНОВЕ МЕТОДОЛОГИИ ПРИНЦИПА ТРИАДЫ

*К. И. Аишмахов*

*Майкопский государственный технологический университет  
(г. Майкоп, Республика Адыгея, Россия)*

В статье приводится эксклюзивный практический способ проникновения в истинное содержание понятий науки, как таковых и конкретно таких важных понятий, входящих в компетенцию теории и методики физического воспитания, как: «игра», «тренировка» и «спорт». Глобальный и универсальный, филологический принцип триады лежит в основе существования вселенной. Все объекты, вещи, явления и процессы подчиняются действию этого принципа. Человек через свою языковую знаковую форму дал им соответствующие обозначения и названия, в виде разнообразных терминов и понятий. Однако, к сожалению, относительно понятий происходит (производное) их толкование, что удаляет нас все дальше и дальше от истины. Проблема заключается в формализованном восприятии людьми этих понятий без их смыслового наполнения. Авторы восстановили первоначально заложенный в них алгоритм раскрытия полного имени, что дает гораздо больший эффект при практическом использовании.

**Ключевые слова:** принцип триады, алгоритм восстановления «имени» понятия, «спорт», «тренировка», «игра».

The article provides an exclusive practical way to penetrate into the true content of the concepts of science, as such, and specifically such important concepts that fall within the competence of the theory and methodology of physical education, as: "game", "training" and "sport". The global and universal, philological principle of the triad underlies the existence of the universe. All objects, things, phenomena and processes are subject to the action of this principle. Man, through his linguistic sign form, gave them the appropriate designations and names, in the form of various terms and concepts. However, unfortunately, there is a (derivative) interpretation of the concepts, which removes us further and further from the truth. The problem lies in the formalized perception of these concepts by people without their semantic content. The authors restored the algorithm of full name disclosure originally laid down in them, which gives a much greater effect in practical use.

**Keywords:** triad principle, algorithm for restoring the "name" of the concept, "sport", "training", "game".

Наука с самого своего зарождения опиралась и опирается до сих пор на понятийный аппарат. Все теоретические конструкции на выходе формулировали и предлагали тот или иной методологический подход в назначении реальности. Мало того, перед этими формулировками и предложениями бралась за опирающуюся точку определенное ключевое понятие, которое далее, якобы, обосновывалось и доказывалось в своем статусе с помощью различных классификаций через сбор и обработку какого-либо дополнительного материала, его систематизацию, экспериментальное подтверждение с привлечением методов математической статистики. В итоге научные работники предлагали своим коллегам и общественности некое правдоподобное, с их точки зрения, проникновение за завесу тайны бытия. Однако правдоподобное не есть правда, и все эти трудно воспринимаемые, тяжеловесные и притянутые, как говорится «за уши» теоретические, многословные выкладки, и многочисленные математические формулы и уравнения создают действительное ощущение у непредубежденного здравомыслящего человека, что он попал в некий театр абсурда. Здесь все, что несетя со сцены в зал, вызывает у нас только скуку и отторжение.

В связи с отсутствием способа, адекватно раскрывающего заложенный в понятиях смысл, мы взяли за основу философский принцип триады или по-другому – троичности существования Вселенной. Этот принцип гласит, что одно рождает два, два рождает три, а три рождает все вещи события и явления, поскольку каждое понятие, отражая в языке, что истинное явление, событие объекта и т. д. само им и является, то в себе оно естественно имеет содержание о том, что заложено в нем через троичный код буквенном сочетании. Поэтому, чтобы произвести расшифровку любого понятия, следует использовать алгоритм такого же троичного распределения его составных элементов по признаку взаимного порождения. Другими словами, троичного развертывания понятия изнутри наружу.

Вкратце основные положения разработанного нами алгоритма выглядят следующим образом:

1. Первые три буквы служат основой восстановления первого субпонятия (корневого элемента всего понятия) в И. П. (кто, что).

2. Последующая группировка по три буквы, для восстановления, идущего за ним субпонятия, осуществляется присоединением к двум последним буквам первой тройки четвертой буквы. Этот шаг в одну букву есть порождающий жизненный импульс этого и других структурных звеньев и выражается в РП (кого, чего).

3. По достижению последних двух букв всего понятия третью букву следует взять из ранее восстановленных субпонятий, но не с предыдущего, а через одного. Это буква должна встречаться в нем только один раз. Если такой нет, то нужно просматривать далее, но уже подряд в плоть до самого первого субпонятия.

4. Последняя буква понятия требует прибавления уже двух букв, берущихся из ранее восстановленных субпонятий, встречаясь в них только по одному разу.

5. При расшифровке, когда не удастся восстановить субпонятия напрямую, продолжив три имеющиеся уже буквы до известных словарных выражений, то между ними добавляется от одной до трех букв в разных комбинациях.

6. В случае, при котором добавляют от одной до трех букв не приносят результата, и не удастся получить субпонятие таким образом, тогда следует использовать знак «дефис». Этот знак делит его на две части, то есть левой мы имеем основу субпонятия, а в правой его главный отличительный признак.

7. Приставки к понятиям имеют самостоятельное значение. Таковыми являются «в», «с», «на», «у», «при». Они являются предложением известного выражения, которое обычно стоит в И. П. Далее мы его расшифровываем, а приставка восстанавливается до субпонятия в Р. П.

8. Вышеуказанный подход к раскодированию любого понятия позволяет определить его полное «имя», полученное структурной соподчиненностью входящих в него элементов (субпонятий).

9. Для получения истинного результата, нам необходимо понимать аллегорический характер формализованного строения языка, поэтому надо задействовать образное мышление, включить интуицию, ощутить и показательный контекст в развернутом «именном» пространстве понятия. Это позволит проникнуть в его общий истинный смысл. Через адекватную поэтапно восстанавливаемую связь составляющих его частей.

Итак, взяв за методологическую основу разработанный нами пошаговый алгоритм восстановления «имени» понятия на базе глобального и универсального принципа триады в его практическом приложении, попытаемся проникнуть в смысл таких понятий как «спорт», «игра» и «тренировка»

I. Спорт- порт-с(остязания)

Порт- по(д)ранок- ортопедии-р(а)т(а)ции-т(е)рми(н)ологии-состязания.

По смыслу приведенный вариант расшифровки должна выглядеть следующим образом:

Порой – ограниченность – поддержки – частной смены – фиксированной оценки – состязания (взаимодействия).

Таким образом, полученный результат непротиворечиво говорит о том, что далеко не всегда можно при соперничестве людей устанавливать заранее шкалу оценивания его показателей по строго объективным критериям. Довольно часто судьям приходится подходить к определению занятых спортсменами мест с субъективных позиций. Это, к сожалению, приводит в зависимость последних от их моральных и нравственных качеств и меркантильных интересов, к различным подстановкам и даже откровенным незаслуженным завышением баллов определенным группам спортсменов при распределении призовых мест. Здесь замешаны большие деньги и большая политика. Поэтому необходимо, на наш взгляд, менять ориентацию спорта.

II. Игра – игнорирование – графика – равенства – асфиксии. Это прямое и показательное раскодирование данного понятия. При переводе на понятный язык, мы получаем такое содержательное звучание:

Игра – выход за пределы – установленных людьми правил и норм – однообразия и стадности – примитивизма обыденного существования. Это понятие в себе несет смысловую информацию о том, что ребенок, подросток и даже взрослый человек, находящийся в игровом пространстве, отрекаясь от обыденного мира и выходя за его пределы, становится с воображимым творцом космического масштаба. Здесь он устанавливает прямой контакт с силой и мощью природы и истоков, создавших Вселенную. Играющего в подвижную игру уже не связывают ограничения физического и социального сфер, его захватывает, завораживает и устремляет в неведомые дали дух свободы и созидания. Его

статус неизмеримо вырастает в собственных глазах, он становится могущественным, а воображение создает яркие картины нового миропорядка, в котором он является центральной фигурой.

III. Тренировка – тр(и)ера-ре(мо)нта-е(жа)-(в)нимания-нирваны-и(е)роглифав-ровно-ов(са)-киля-в(а)кансии-ка(ба)лы-а(н)г(а)жемента.

В свою очередь расшифровка след. понятия «тренировка» содержит в себе именной информационно-значимый контекст, который дает возможность перевести его в плоскость понятного восприятия, именно:

Тренировка – полнота правления – положительного воздействия – психической основы – ликвидации- негативного характера – свободного распространения – ограниченности – довода – учета – общественного шаблона.

Наш комментарий по отношению этого понятия заключается в том, что здесь недвусмысленно утверждается ведущая роль жизненной психической энергетике при выполнении физических упражнений. Это дает возможность максимального проявления мышечной силы и выносливости на конкретный момент их проявлений. Далее мы видим, что жизненная энергетика при ее привлечении за счет концентрации внимания на работающих мышцах и органах тела уничтожает любые сомнения и колебания в отношении социальных занятий для развития морально-волевых и двигательных качеств, невзирая на соблазны и удовольствия заманчивого времяпровождения в различных заведениях в окружении сверстников, что считается сегодня нормой. Тренирующийся человек понимает важность физической нагрузки на организм для долгой и полноценной жизни как таковой, а не только и не столько для достижения высших аморальных результатов.

Подводя краткий итог вышеизложенного, следует отметить, что применение методологии прочного раскодирования понятий «игра», «спорт» и «тренировка» дает на выходе отнюдь не тривиальные результаты, позволяющие адекватно и без произвольного и буквального толкования и восприятия пропихнуть во внутреннее содержание и воспроизвести тот смысл и тот фрагмент реальности, который был заложен в них в моменты их возникновения. Надеемся, что алгоритм триады привлечет внимание специалистов физической культуры и спорта и будет способствовать более эффективному использованию существующих в них методик и практик укрепления здоровья, занимающихся и выхода на новые ступени спортивного мастерства.

#### Список литературы

1. Ашхамахов К. И. Логический анализ определения понятия «сознание в философии и психологии: постановка проблемы // Социально-политические и культурные аспекты жизни современного общества: материалы научно-практ. конференции. Вып. 3. Майкоп, 2000. – 15–20 с.
2. Ашхамахов К. И. Логический коллапс определения понятия и «человек» в философии, психологии и социологии: постановка проблемы // Актуальные проблемы гуманитар. развития региона: материалы региональной научн.-практ. конференции. Вып. 3. Майкоп, 2009. – 22–30 с.
3. Ашхамахов К. И. Коллапс смысла понятий «индивид», «индивидуальность» и «личность» в социологии // Вестник МГТУ. Вып.2. Майкоп, 2009. – 13–18 с.
4. Дао: гармония мира. – М., 2000. – 220 с.
5. Конфуций. Уроки мудрости: Сочинения. – М., 2007. 587 с.
6. Философский энциклопедический словарь. – М., 1983. – 695 с.
7. Ашхамахов К. И. Методология раскрытия содержания понятий: опыт реализации в сфере физической культуры и спорта // Научные известия. 2016. № 4. – 94–99 с.

## АСТРАХАНЬ ГЛАЗАМИ ХУДОЖНИКА СОЦРЕАЛИЗМА

*С. Б. Бадахова, К. А. Власюкова*  
*Астраханский государственный*  
*архитектурно-строительный университет*  
*(г. Астрахань, Россия)*

Музыка и цвет имеют свои значения в жизни людей. Особенно через изобразительное искусство. Этому огромное значение придавали в своих трудах еще Аристотель и М. В. Ломоносов. Ярко и точно передать музыку цвета удалось художнику Розе Давитьян.

**Ключевые слова:** *соцреализм, музыка цвета, арт-терапия, художники.*

Music and color have their own meanings in people's lives. Especially through the fine arts. Aristotle and M.V. attached great importance to this in their works. Lomonosov. The artist Rosa Davityan succeeded in vividly and accurately conveying the music of color.

**Keywords:** *social realism, music of color, art therapy, artists.*

На восприятие человека, на формирование вкусов, предпочтений, интересов влияют множество факторов. Во многом это зависит от среды обитания, воспитания, уровня культуры, окружения человека.

Особое влияние на человека имеют музыка и цвет. Способность чувствовать гармонию звуков в музыке, цвета – в живописи, слов – в поэзии, волновало многих людей с давних времен. Еще древнегреческий философ Аристотель в своем трактате «О душе» писал: «Цвета по приятности их гармоний могут относиться между собой подобно музыкальным созвучиям и быть взаимно пропорциональными» [1]. Великий русский ученый Михаил Васильевич Ломоносов отмечал, что цвета удивительно согласуются с музыкой [3].

Среди людей большая редкость встретить тех, кто обладает уникальным даром видеть в звуке цвет, т.е. те люди, которые через изобразительное искусство, через цвет могут передать мелодию звука, всю гамму чувств, малейшие оттенки и полутона.

Одним из таких талантливых художников является Роза Александровна Давитьян. Именно об ее творчестве, игре цвета пойдет речь в нашей работе.

Тема работы: «Музыка цвета в картинах Розы Давитьян».

Актуальность работы. Тема представляет теоретический и практический интересы, потому что сейчас большое значение во многих областях науки придают влиянию цвета на искусство, психику, поведение людей. Это и изобразительное искусство, и музыка, и психология. Художник Давитьян в некотором смысле опередила свое время, уделив цвету огромное значение в своем творчестве.

Мы хотим показать, как Роза Александровна через игру цвета, света показала свой внутренний мир, мир своих героев, музыку жизни, идущую от ее картин. Розу Давитьян называют художником внутренне связанной с Астраханью. Художник любила изображать Астрахань на своих полотнах. Роза Александровна Давитьян (1921–2001) родилась в городе Баку, затем родители переехали в Астрахань.

Любовь к изобразительному искусству привели Розу Александровну Давитьян в Астраханский художественный техникум имени П. А. Власова, где она обучалась с 1937–1941 гг. у Алексея Токарева, Василия Панкова, Виталия Толмачева. После Великой Отечественной войны Роза Давитьян продолжила обучение в Пензенском художественном училище имени К. А. Савицкого. Ее учителем стал известный русский художник Иван Горюшкин-Сорокопудов, ученик самого Репина. После окончания училища вернулась в родную Астрахань.

Творчество Р. А. Давитьян разнопланово, но ведущие темы ее произведений: отражение красоты и уникальности Астраханского края, пейзажей Волги, изображение труда земляков. Неслучайно в одном из интервью художница сказала: «Судьбы людские, что дороги,

у каждого своя. И куда бы нас ни забросило, мы возвращаемся в родные места. Мне в Астрахани лучше работается, я влюблена в Волгу, корабли, цветы...», – так писал астраханский Минкульт об известной на весь мир астраханской художнице в 2012 г.

Настоящий профессиональный успех пришел к Розе Давитьян в 1951 г. На республиканской выставке произведений художников краев, областей и автономных республик РСФСР в Москве было выставлено ее произведение «Астраханский порт».

В будущем работы художница экспонировала свои творения на крупных областных, зональных и всесоюзных выставках. Среди них: «Художники Поволжья» (1951, 1956, 1965), «Большая Волга» (1964, 1967, 1969, 1974, 1979), «Художники-маринисты – дню рыбака» (1968). При жизни Розы Давитьян в Астрахани прошли три ее персональные выставки (1977, 1983, 1992). После ее смерти, в 2001 и 2011 годах выставки состоялись в Астраханской картинной галерее, в 2003 работы Розы и ее племянника Александра Давитьяна экспонировались в Государственном архиве Астраханской области.

Соцреализм – огромный пласт в истории искусства в СССР. Это понятие вошло в оборот с подачи писателя Максима Горького на I съезде писателей в 1934 году. Сначала определение было размыто и велеречиво, в нем говорилось об идейном воспитании в соответствии с духом социализма, об отображении жизни в революционном поступательном движении. Это направление – революционное движение в будущее, более приемлемо к литературе. Но определение распространилось на всю культуру, в том числе и изобразительное искусство.

Под социалистическим реализмом подразумевалась полная перестройка мира в соответствии с коммунистическими идеями. Основными чертами его были:

- пафосность;
- жизнеутверждающее начало;
- народность, интернационализм;
- дружба народов;
- неразрывная связь общества и судьбы каждого человека.

Просуществовал соцреализм в живописи XX века до середины 1980-х годов. Социалистический реализм – направление в искусстве, утверждающее торжество коммунистических идей и прославляющее человека-труженика. В качестве основного художественного метода в литературе, живописи, кинематографе и других видах искусства соцреализм окончательно утвердился в начале 30-х годов прошлого века.

Черты социалистического реализма в искусстве. Зарождение социалистического художественного реализма связано с появлением рабочего класса на исторической арене, повышение его роли в жизни всей планеты. Влиять на сознание пролетариата, восхвалять трудовой героизм и веру в коммунистические идеалы государство поручило представителям интеллигенции – писателям, художникам, режиссерам.

Среди них и была Роза Александровна. Сама художник верила в эти идеалы, изображала действительность, улицы родного города, порты, людей. На картинах Розы Давитьян практически нет изображения трудового подвига, тружеников, политических деятелей. Ее картины полны лиризма и любования людьми, кораблями, улицами.

Социалистический реализм и его черты легко распознаются по типичным сюжетам: воодушевленные лица людей. Картина «Стрелочница» изображает молодую стройную женщину у семафора. Ее спина ровная, осанка гордая. Она смотрит вдаль, наверное, в прекрасное будущее. Да, на ней платок, тяжелая телогрейка и сапоги, но молодое кокетство, молодость Роза Александровна передала. Широкая красная юбка, какая-то юная порывистость во всей фигуре стрелочницы.

Картина «Сельская девушка». Девушка юная, крепкая, пышущая здоровьем, яркостью, силами. В картинах нет и намека на политичность, но люди изображены по всем критериям соцреализма: жизнь – яркая и полная красок, мечтаний и целей.

Абстракциям и метафорам нет места в художественных сюжетах Розы Александровны: все предельно четко, правдиво и однозначно. Светлые и красочные тона на полотнах, четкий и бескомпромиссный сюжет повествования. Мощь, сила советского флота, вера в нерушимость видна на картинах Розы Давитьян «Астраханский порт», «На судовой верфи имени Кирова». Главными взглядами произведений социалистического реализма были провозглашены народность, идейность и конкретность. Одним из признаков соцреализма был историзм. И он нашел себя в творчестве художника. Полотно «Астрахань 17 века». К Никольским воротам кремля подплывают корабли. Чувствуется, что город богат, жизнь в нем яркая, люди щедрые, много солнца.

Пейзажи и натюрморты исполнились идейными содержаниями. Даже цветы в вазе не имели права быть изображены увядшими или надорванными: только сочные цвета и жизнеутверждающие сюжеты.

Все картины Розы Давитьян полны тихого, жизнеутверждающего света. Художник Роза Давитьян творила в эпоху соцреализма. Она гениально совместила лучшие черты соцреализма и собственное виденье мира. Цвет играет огромное значение в жизни человека. Существует даже такое понятие как цветотерапия, арт-терапия. Многие психологи, работая с людьми, проводят психодиагностику, связанную с выбором определенного цвета. Цвет может радовать, волновать, настораживать и вызывать самые различные чувства. Именно поэтому гармоничное содружество цвета на картине – это немаловажный фактор. Так светлые оттенки успокаивают, способствуют работоспособности и снижают утомляемость. Именно поэтому такие цвета используют в медучреждениях и на предприятиях. А яркие цвета возбуждают и влекут к себе. Многие дизайнеры, повара, психологи, педагоги придают цвету огромное значение.

Главные темы творчества Розы Давитьян – русский пейзаж, астраханские речные мотивы, натюрморт. А ключевое качество – редкое чувство цвета. «Не краски нужны, а цвет», – говорила Роза Александровна. Произведения ее есть в Пензенской галерее, Хвалынском музее, Астраханской галерее и в некоторых странах за рубежом. Художник всегда уделяла значительное внимание цвету в живописи. Племянник Розы Александровны, художник Александр Давитьян, писал: «...самое ценное и дорогое – ее цвет. Ни в одной картине, ни в одном этюде нет ни одного фальшивого, условного мазка. Нет краски, а есть цвет. Порой широко, без лишней детализации, написано пространство – воздух, вода, земля, и все за счет правильно прочувствованных отношений цвета и тона». Она умела видеть красоту в простых формах и с виду скупых красках астраханской архитектуры, преображая серые деревянные домики в яркие радостные терема, а унылые сельские улицы в живые светлые пейзажи. Картины художницы отражают наиболее значимые события в жизни города, сохраняя для потомков историю тех мест, где бывала Роза Давитьян.

Путешествуя по России, Роза Александровна и в каждом городе примечала интересные ей виды, запечатлевая их в своих акварелях. В картинах Давитьян сильно ощущение воздуха, наполненного солнечным светом, голубого неба с белыми аккордами облаков. Роза Александровна через художественный опыт, работу с цветами, чутье видела главное, передавала свою музыку цвета.

Во всех картинах Давитьян сумела передать все свои цвета виденья мира. Натюрморты, пейзажи, портреты полны внутреннего света. Даже неприглядный с виду астраханский дворик выглядит живым, не на кого не похожим и единственным в своем роде. Цветы Розы хочется смотреть, прикасаться к ним. У картин Давитьян есть своя музыка. И, скорее всего, это романсы. Тихие, неспешные, исполненные мелодичным женским голосом. Каждая картина Розы Александровны со своей историей жизни, со своей книгой судеб. Попробуйте смотреть на творения Розы Давитьян и слушать романсы. Душа и глаза отдыхают от выбора цвета художника. В ее картинах преобладают теплые, пастельные тона. Это благотворно влияет на психологическое состояние человека, успокаивает его, учит видеть чудесное рядом. Мы уверены – творчество Розы Давитьян можно учитывать при модном сейчас течении психотерапии арт-терапии.

## Список литературы

1. Аристотель. О душе. Издательство: Мир книги. Серия «Великие мыслители», Москва, 2008.
2. Мария Чегодаева: Соцреализм. Мифы и реальность Издательство Захаров, 2003.
3. Слово о происхождении света, новую теорию о цветах представляющего, в Публичном собрании Императорской Академии наук июля 1 дня 1756 года говоренного Михайлом Ломоносовым // Ломоносов М. В. Собр. соч.: В 11 т. Т. 3. – М., 1956. – 318 с.
4. Биография Розы Александровны Давитьян – Режим доступа [https://artchive.ru/artists/18414~Roza\\_Aleksandrovna\\_Davit'jan](https://artchive.ru/artists/18414~Roza_Aleksandrovna_Davit'jan) (Дата обращения 07.12.2021).
5. Выставки Розы Александровны Давитьян – Режим доступа <https://punkt-a.info/news/glavnoe/k-100-letiyu-so-dnya-rozhdeniya-vsemirno-izvestnoy-astrakhanskoy-khudozhnitsy-rozy-davit'yan> (Дата обращения 09.12.2021).

УДК 82/821

## МИР ГЛАЗАМИ МОЛОДЕЖИ В СОВРЕМЕННОЙ РУССКОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ ЛИТЕРАТУРЕ

*С. Б. Бадахова, В. Е. Толмачева*  
*Астраханский государственный*  
*архитектурно-строительный университет*  
*(г. Астрахань, Россия)*

Молодежь – будущее страны, мира. От понимания проблем молодежи, их мира зависит развитие, здоровье всей нации. Необходимо быть внимательными к изменениям в жизни молодых людей, чувствовать и уважать их мир.

**Ключевые слова:** буллинг, проблема, деньги, алкоголь, подростки, инклюзия, принятие.

Youth is the future of the country, the world. The development and health of the entire nation depends on understanding the problems of young people, their world. It is necessary to be attentive to changes in the lives of young people, to feel and respect their world.

**Keywords:** bullying, problem, money, alcohol, teenagers, inclusion, acceptance.

Что мы понимаем под понятием «молодежь»? Молодежь – это большая демографическая группа (16–30 лет), определяется особенностями социального положения, обусловленными ими социально-психологическими качествами, которые находятся в процессе становления. Так нам повествует научный источник. Но если разобраться самим – кто это? Мы думаем, что молодежь – это будущее каждого народа, которым нужно дорожить и беречь.

Молодежь часто выступает лакмусовой бумажкой, которая ярко и образно показывает истинное настроение жизни и развития общества. Именно по интеллекту, поведению, системе ценностей именно этого пласта общества можно делать выводы, что происходит в стране, в жизни старшего поколения.

Что же такое деньги? С научной точки зрения, деньги – это средство оплаты товаров и услуг, средство измерения стоимости, а также средство сохранения стоимости. Первые металлические чеканные монеты, появились в VII в. до нашей эры. Они быстро распространились по всему миру, так как имели высокую стоимость при небольшом весе и объеме. В наше время, не один человек не представляет свою жизнь без каких-либо купюр, отсюда следует, что за деньги еще можно купить человека, его достоинство и чести.

Проблема того, как деньги, социальный статус решают жизни молодежи, хорошо показана в повести Е. Мурашовой «Класс коррекции». В основе повести лежит история 7 «Е» класса одной из гимназий. Это класс для особенных детей, которые нуждаются в инклюзии. Но для общества это зачастую неполноценные дети. Дети не получали хорошего образования, доброго отношения к себе, были в гимназии изгоями. В 7 "Е" появился новый молодой учитель географии – Сергей Анатольевич. Учителя в классе коррекции вообще часто менялись, не выдерживая общения с трудными детьми. Сергей Анатольевич поначалу тоже был шокирован, но поставил для себя цель всячески помогать тем,

кого отвергло «нормальное» общество. Значение денег в жизни учеников этой гимназии, показал разговор между учителем Сергеем Анатольевичем и завучем по внеклассной работе Елизаветой Петровной. Сергей Анатольевич хотел просто добиться того, что бы дети смогли посещать экскурсии, а не только дети из обычных классов. Но в этом разговоре, завуч прямо сказал, что им важнее репутация школы, так как эти дети «неуправляемые». Еще молодой учитель предложил, распределить детей в обычные класс и тут ему сказали, что дети спонсоров, не будут учиться с отбросами общества.

Так же в этом произведении мы узнаем про девочку Стешу, которая была с психическими отклонениями. Это сразу бросалось в глаза богатеньким детишкам спонсоров, и они всячески издевались над этой девочкой. Она была очень красивой натурой, и это в какой-то степени привлекало их. Однажды Стеша пропала. Ее обманом увели из школы и завели в дом одного из привилегированных детей. Когда ребята из класса Стеши решили разобраться с обидчиками «по-мужски» и пробираются в дом, родители одного из похитителей вызывают полицию и настоящих спасителей увозят.

На основе этой повести мы с вами видим, как связи и положение родных играют большую роль. Для решения этой проблемы нужно задуматься взрослым, как воспитывать своих детей.

Повесть Е. Мурашовой, практикующего детского и подросткового психолога, неоднозначна. Писатель в свойственной ей манере спокойно, без надрывов и слез показывает проблемы современного общества по отношению к особенным детям. С юмором, где, казалось бы, его быть не может, ищет светлые стороны жизни детей. Катерина Мурашова хочет достучаться до сердец и душ подростков, учит видеть людей разными. Видеть и принимать. Это есть инклюзия – вхождение особенных детей в социум со всеми его сложностями, научить вместе жить.

Что же такое буллинг? Буллинг – это довольно распространенное явление, подтверждающее свою актуальность в современном обществе. Это систематический физический или психологический прессинг человека, которое осуществляется одним агрессором или группой людей, и происходит в рамках замкнутой общественной группы. Так нам говорят научные источники. А своими словами, буллинг – это травля.

К сожалению, в нашем мире попадают такие компании, которые находят себе жертву среди своих одноклассников, однокурсников и начинают над ними издеваться. Чаще всего, в таких компаниях есть лидер, который собирает вокруг себя подобных и начинают травить того, который не богат, нелюдим, застенчив и не может дать отпор своим обидчикам. Тем самым, эти люди хотят показать себя крутыми, повисить авторитет среди своих сверстников.

Явный пример буллинга, мы можем наблюдать в произведении Лорен Оливер «Прежде чем я упаду». В этом романе нам говорится о лучших подругах Линдси, Элоди, Элли и Сэм. Эти дамы, считали себя в какой-то мере лидерами в классе. С ними в классе училась застенчивая девочка Джулиет Сиха. Она ни с кем не общалась, одевалась не так как эти девочки, выглядела не так привлекательна, как они и тем самым вызвала в свою сторону агрессию со стороны этой компании. Хотя настоящая проблема травли со стороны девочек была совершенно другой. Часто главным агрессором бывает человек, который сам слаб духом и боится преследований. Так вышло и в этой трагической истории. Однажды на одной из вечеринок, который проводил их одноклассник, были эти четыре подруги и, вдруг на эту вечеринку пришла Джулиет. Она решила высказать этим подругам все, что оно о них думает, а они просто унизили девушку на глазах у всех отдыхающих.

К сожалению, буллинг приводит к таким печальным последствиям, как самоубийство, что мы видим в романе «Прежде чем я упаду» и это очень трагический конец таких насмешек.

По нашему мнению, буллинг происходит от того, что люди чувствуют свою беззащитность. Чтобы как-то бороться с этой проблемой, нужно ввести в законодательство каждого государства, которое считает себя цивилизованным, более жесткие наказания в

сторону тех, кто подвергает других людей какой-либо травле. Превентивными мерами, конечно же, будут комплексные работы психолога, родителей, учителей в группах и индивидуально. С травлей в обществе нужно работать много, поэтапно и вдумчиво, искать причины и корректно их устранять.

Одной из разрушающих проблем молодежи является алкоголь.

Что же такое алкоголь? С научной точки зрения, алкоголь – это наркотический, нейтропный и протоплазматический яд, то есть яд, воздействующий и на нервную систему человека, и на все его органы. Ни для кого не секрет, что алкоголь – это средство расслабления от рабочей рутины.

К сожалению, в наше время, почти каждый вечер можно увидеть, как во дворах, на улицах, в подъездах стоят подростки выпивают пиво или что-нибудь покрепче. Причем подростки убеждены, что они собрались вместе не для того, чтобы выпивать, а просто пообщаться и провести вместе время. Как им кажется, алкоголь – это всего лишь атрибут их встреч.

Большинство подростков и юношей считают, что слабый алкоголь – это всего лишь недорогой и абсолютно безопасный способ расслабиться. При этом многие, периодически прикладываясь к бутылке хмельной жидкости, с презрением смотрят в сторону алкоголиков. Им кажется, что они пьют не водку, а практически «лимонад». Да и употребляют не для того, чтобы «забыться», а лишь с целью повысить настроение. Отношение нашей молодежи к слабоалкогольным напиткам, как к лимонаду, очень опасно. Пивной алкоголизм развивается медленнее и не так заметно, чем алкоголизм от крепких спиртных напитков. И обычно, момент, когда потребность в спиртном становится для подростка необходимостью, потребность, проходит незамеченным.

Если человек употребляет алкоголь, он губит только себя, но если вдруг он садится за руль, то он становится потенциальным убийцей. Мы бы хотели донести до вас, что пьяное вождение – очень опасное занятие. К чему же это может привести? Если повезет, то все пройдет без происшествий. Меньшее что может произойти, это человек просто разобьет машину. В худшем случае, человек может кого-нибудь убить или разбиться сам.

В романе «Прежде чем я упаду» мы видим яркий пример того, как алкоголь может менять судьбу человека. Четыре подруги Линдси, Элоди, Элли и Сэм были приглашены на вечеринку к своему однокласснику, ну а какая вечеринка у подростков, пройдет без хмельных напитков. И, конечно же, наши подруги выпивали. После ссоры со своей одноклассницей, они оперативно собрались и одна из подруг села за руль своего авто. В этом романе нам показали, к чему привел алкоголь. Эти девочки просто разбились.

Как же бороться с этой проблемой? В каждой цивилизованной стране, правительство ввело наказания за пьяное вождение. Но, конечно же, это не особо помогает. Полностью эту проблему вылечить невозможно, но, если человек себя считает человеком, он никогда не сядет в состоянии алкогольного опьянения за руль.

После прочтения и анализа повести Е. Мурашовой «Класс коррекции» и романа «Прежде чем я упаду», мы пришли к выводу, что описанные события имеют место быть в реальной жизни и это проблемы современной молодежи.

Буллингу часто подвергаются личности, у которых нет друзей и защиты, те, кто не умеет давать отпор толпе. Такие мальчики и девочка страдают комплексами неполноценности, всегда закрыты, не имеют друзей и развлечений с компанией, таким людям нужна помощь психологов и родителей. Этот опрос дает студентам теоретическую базу, позволяющую сформировать у студентов правильное восприятие конфликтной ситуации и грамотно скоординировать свое поведение в ней. В первую очередь, работа дает верное толкование понятий «буллинг» и «ссора», что поможет молодежи быстро сориентироваться и обратиться за помощью в случае такой необходимости. К сожалению, у героев исследуемых произведений и реальных людей, часто не бывает такой возможности.

С проблемой коррупции сталкиваются почти все, даже молодежь. Если ты участвуешь в каком-то конкурсе, пытаешься куда-то поступить, где-то показать себя, впереди будет тот, у кого будет больше денег. К сожалению, эту проблему мы можем решить, только с помощью государства. Если каждое цивилизованное государство будет бороться с коррупционерами, жестко их наказывать, вводить большие штрафы и уголовные наказания, то люди будут бояться брать и давать взятки.

С выпившими личностями встречался каждый человек. Когда бывал в каком-то заведении, находился в какой-либо компании, даже шел по улице. Не всегда, но бывают такие личности, которые в состоянии алкогольного опьянения ведут себя не очень корректно. К сожалению, искоренить это до конца не получится, но нужно это пробовать делать в кругу своего общения. Люди сами выбирают круг своего общения, с кем строить дальнейшую жизнь, с кем растить своих детей. Но еще с этой проблемой нужно бороться на законодательном уровне. Если человек в состоянии алкогольного опьянения причиняет вред здоровью окружающих людей, то его нужно жестко наказывать.

#### Список литературы

1. Аверин В. А. Психология детей и подростков: уч. пособие. СПб., 1998. – 379 с.
2. Психология подростка / Под ред. А. А. Реана. СПб., 2008. – 432 с.
3. Фельдштейн Д. И. Психологические аспекты изучения современного подростка // Вопросы психологии. 1985. № 1. – 34–43 с.
4. Оливер Л. Прежде чем я упаду. – М., 2019. – 480 с.
5. Мурашова Е.В. Класс коррекции. – М., 2014. – 192 с.

УДК 75.011

## ПРОИЗВЕДЕНИЯ АБСТРАКТНОГО ЭКСПРЕССИОНИЗМА В КИНЕМАТОГРАФИЧЕСКОМ ИСКУССТВЕ

**И. В. Беседина, Е. В. Чернышева**  
*Астраханский государственный  
архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Содержит информацию об абстрактном экспрессионизме и его значении в кинематографе. Школа абстрактного экспрессионизма, характеризуется спонтанным выражением внутреннего мира в хаотических формах. В статье кратко освещается значение произведений абстрактного экспрессионизма таких фильмов, как Балтазар Кормакур «Контрабанда», научно-фантастический триллер Алекс Гарленд «Из машины», Гэвин О'Коннор «Расплата».

**Ключевые слова:** абстрактный экспрессионизм, кинематографическое искусство, фильмы, картины.

The article contains information about abstract expressionism and its significance in cinema. The school of abstract expressionism is characterized by spontaneous expression of the inner world in chaotic forms. The article briefly highlights the importance of abstract expressionism works in such films as Balthazar Cormacour Contraband, the sci-fi thriller Alex Garland Out of the Car, Gavin O'Connor Reckoning.

**Keywords:** abstract expressionism, cinematic art, films, paintings.

В статье затрагивается вопрос о привлечении произведений абстрактного экспрессионизма в кинематографическое искусство.

Абстрактный экспрессионизм (англ. abstract expressionism) – школа (движение), которые пишут оживленно и на больших полотнах, холстах, с использованием непропорциональных штрихов, несимметричных форм, больших кистей, палочек, совков, ножей или смесь краски с песком, битым стеклом или чем-то еще. Капают, льют красками на холст, для полнейшего выражения своих эмоций. Этот метод покраски называют экспрессивным. Целью художника, использующего данный творческий метод, является спонтанное выражение внутреннего мира, подсознания художника. Это проявляется в

хаотических формах, не регулируемый логическим мышлением. Начальной фазой движения абстрактного экспрессионизма был абстрактный сюрреализм. Он появился в 1940-е, под влиянием идей Андре Бретона [1, с. 39]. Главными сторонниками его идеалов были американские художники Ганс Гофман, Аршиль Горки, Адольф Готлиб и др. Расцвет данного движения приходится на 1950-е годы, когда во главе его встали Джексон Поллок, Марк Ротко и Виллем де Кунинг [2].

Впервые термин «абстрактный экспрессионизм» встречается в немецком языке. Его можно было увидеть в 1919 году в журнале «Der Sturm». 30 марта 1946 года в «New Yorker» Роберт Коатс, являющийся автором статьи о выставке в галерее Мортимера Брандта, написал о художнике Гансе Гофмане: «Ибо он, несомненно, – один из самых бескомпромиссных представителей того, что некоторые люди называют каляко-маляковой школой живописи, а я более почтительно окрестил абстрактным экспрессионизмом» [3].

Произведения абстрактного экспрессионизма можно встретить и в кино, где они играют не последнюю роль [4]. У каждого есть свое значение в фильме. Часто картины художников играют роль уместного фона или декора в интерьере. Произведения искусства непосредственно могут принимать участие в событиях, быть действующим лицом фильма. Так же они выполняют социальную функцию, помогают развивать восприятие искусства.

Одним из ярких деятелей абстрактного экспрессионизма является П. Д. Поллок. Пол Джексон Поллок (28 января 1912 – 11 августа 1956) – идеолог, американский художник. Один из лидеров движения, оказавший значительное влияние на искусство второй половины XX века. Был широко известен своей техникой наливания или разбрызгивания жидкой бытовой краски на горизонтальную поверхность. Многие называют ее «техникой капельного орошения», которая позволяла ему рисовать и просматривать свои полотна со всех сторон. А также она называлась «живописью действия», так как художник использовал силу всего своего тела для рисования. Его технику сравнивали с неистовым танцем. Одними из самых его знаменитых произведений являются: 1948 – «No 5, 1948», Осенний ритм (Номер 30), Эхо: Номер 25 [5].

Именно его картины помогут в раскрытии значения, а в кинематографическом искусстве. Рассмотрим на примере фильма «Контрабанда» (2012 г., режиссер Балтазар Кормакур). Фильм о мире контрабандистов, где большие ставки и огромный риск. Крис лучший в своем деле, но он решает закончить свою карьеру. Позже он женится и начинает новую жизнь. Но вскоре ему снова приходится вернуться к прежней работе. По стечению обстоятельств герои случайно крадут картину Д. Поллока «No 5, 1948» (рис. 1). Об истинной стоимости картины никто не предполагает, ведь сначала все принимают произведение искусства за простую тряпку (рис. 2). Таким образом, картина выступает как непосредственный участник событий фильма. Лишь только в конце кинокартины герои случайно узнают истинную стоимость в 140 млн долл.



Рис. 1. Д. Поллок «№ 5, 1948»



*Рис. 2. Кадр из фильма «Контрабанда» (2012 г.)*

Еще одним примером может служить фильм «Из машины» (2015 г., режиссер Алекс Гарленд). Сюжет данного фильма крутится вокруг программиста Калеба. Он получает невероятную возможность провести неделю в доме, его начальника Нейтана, по совместительству руководителя крупной компании. По прибытии на место он узнает о том, что ему предстоит принять участие в эксперименте с первым в мире искусственным интеллектом. Сам эксперимент проводится по схеме теста Тьюринга. Однако это тестирование спланировано руководителем компании таким образом, что Кaleb изначально знает, кто перед ним. Робот по имени Ава обладает искусственным интеллектом и ее задача – доказать ему, что она может не только принимать поступающую информацию, но и осознавать, что эта информация в действительности означает. Так же Ава показывает, что обладает спектром эмоций, как настоящий человек. Таким образом, в этом эксперименте присутствуют два испытуемых: не только машина, но и взаимодействующий с ней программист.

Впервые картину мы встречаем в начальных кадрах, она висит в кабинете Нейтана (рис. 3). Картина в фильме используется как объект для социального развития. Именно на примере «№ 5, 1948» создатель искусственного интеллекта опьяняет принцип, который он использовал для создания Авы. На протяжении всего фильма робот рисует картины очень похожие по стилю на абстрактный экспрессионизм, но не может объяснить почему. Таким образом, в ее программе изначально было привито отношение к искусству в целом [6].



*Рис. 3. Кадр из фильма «Из машины» (2015 г.)*

В кинематографической картине «Расплата» (2016 г., режиссер Гэвин О Коннор) фигурирует одно из знаменитых полотен Поллока «Free Form» (рис. 4). Сюжет данного фильма повествует нам о Кристиана Вульффа, который обслуживает известных преступников. Герой обладает необычными способностями в математике. Он бухгалтер и проводит аудиты черной бухгалтерии у преступных организаций, с целью поиска пропавших средств.

Впервые мы встречаем картину над кроватью главного героя (рис. 5). Оно является искусной подделкой, но Кристиана предпочитает выдавать ее за оригинал. В данном фильме, картина играет роль уместного фона, является частью интерьера в декоре комнаты.



Рис. 4. П.Д. Поллок «Free Form»



Рис. 5. Кадр из фильма «Расплата» (2016 г.)

В заключение отметим, что произведения абстрактного экспрессионизма остаются популярными и в наше время. Также эти произведения искусства широко распространены и в кинематографе, где у каждого есть свое значение. Картины абстрактного экспрессионизма играют определенную роль, например, уместного фона или декорации. Могут принимать участие в событиях и быть действующим лицом фильма. А также они несут социальный характер, помогая развивать восприятие искусства

#### Список литературы

1. Бычков В. В. Эстетика. – М., 2002. – 50 с.
2. История дизайна: Учебное пособие для студентов вузов по специальности «Дизайн». – М., 2007. 303 с.
3. Гесс Б. Абстрактный экспрессионизм. – М., 2008. – 96 с.
4. Лотман М. Ю. Семиотика кино и проблемы киноэстетики. Таллин, 1973. – 135 с.
5. Флорковская А. К. Художники «другого искусства» и «живопись действия» Дж. Поллока // Вестник славянских культур. № 2. Т. 28. 2013. – 81–94 с.
6. Шпет Г. Г. Искусство как вид знания (этюды) // Культурно-историческая психология. 2006. Том 2. № 4. – 25–35 с.

## РЕПРЕЗЕНТАЦИЯ ФУТУРИСТИЧЕСКИХ ОБРАЗОВ АРХИТЕКТУРЫ В КИНЕМАТОГРАФИЧЕСКОМ ИСКУССТВЕ

*Н. И. Бондарева, Е. В. Чернышева*  
*Астраханский государственный*  
*архитектурно-строительный университет*  
*(г. Астрахань, Россия)*

Образы футуристической архитектуры являются значимым фактором репрезентации в кинематографическом искусстве. Они являются одним из важных составляющих в реализации художественного замысла фильма, а также предвосхищают образы будущих реальных архитектурных сооружений.

**Ключевые слова:** *футуристическая архитектура, архитектурный образ, кинематографическое искусство, способ репрезентации.*

The images of futuristic architecture are a significant factor of representation in cinematic art. They are one of the important components in the implementation of the artistic concept of the film, as well as anticipate the images of future real architectural structures.

**Keywords:** *futuristic architecture, architectural image, cinematic art, representation method.*

Одним из популярных образов в кинематографе выступает футуристическая архитектура. Целью статьи станет краткое знакомство с образами футуристической архитектуры с позиции ее репрезентации в кинематографическом искусстве. Для этого будут, во-первых, кратко рассмотрены некоторые особенности футуристической архитектуры, во-вторых, на примере ряда фильмов будет освещен характер репрезентации образов футуристической архитектуры.

Футуристическая архитектура – это форма архитектуры, появившаяся в начале XX века в Италии. Для нее характерны анти-историзм и сильный хроматизм. Специфичность длинных динамических линий футуристической архитектуры стремится передать скорость, движение, срочность, космические мотивы, индустриальность. Футуристическая архитектура является частью художественного течения, основанного итальянским поэтом Филиппо Томмазо Маринетти (1876–1944 гг.) [1]. Несмотря на то, что архитектурный футуризм зародился еще в начале двадцатого века, до реального создания футуристических архитектурных объектов дело дошло не сразу, так как на пике популярности был стиль ар-деко, не сдававший своих позиций вплоть до начала Второй мировой войны. Наиболее известные первые футуристические здания были построены в период 50–70-х гг., их строительство было связано с началом эпохи увлечения космосом и внеземными цивилизациями [2]. К ним относятся, например, работы архитектора Вильяма Леонарда Перейра: библиотека университета Джека Лансона в городе Ирвин штат Калифорния (1965 г.), международный аэропорт в Лос-Анджелесе (1958 г.), на данный момент является концертным залом Диснея, а также библиотека Гейзел в Сан-Диего (1970 г.). В современном мире футуристическая архитектура является неотъемлемой частью нашей жизни. Ее развитию способствуют достижения современной науки, урбанистические процессы, происходящие в нашем обществе, а также кинематографическое искусство, где созданные футуристические и архитектурные образы способны предвосхитить вектор развития реальных футуристических архитектурных объектов.

Особый интерес к способам репрезентации футуристической архитектуры представляют фильмы, датируемые началом двадцатого века. Одним из них является фильм «Метрополис» (1927 г., режиссер Фриц Ланг; художники-постановщики Отто Хунте, Эрих Кеттельхут, Карл Фолльбрехт; сценаристы Фриц Ланг, Теа фон Харброу; операторы Карл Фройнд, Гюнтер Риттау). В этом фильме вымышленный футуристический город играет

важную роль. Его задача – показать, что весь мир – это пространство борьбы классов за гегемонию и средства производства. В «Метрополисе» средства производства – это средний уровень трехслойного города, гигантские машины, обеспечивающие его жизнедеятельность (рис. 1.). Работу самих машин обслуживают рабочие, живущие на нижнем уровне, под землей. А над ними всеми существует верхний слой – беззаботная и освобожденная от труда (благодаря машинам и рабочим) буржуазия. В фильме конфликтуют три архитектурных стиля, существующих в этот период: ар-деко, экспрессионизм и функционализм.

Отметим, что архитектурным прототипом для футуристических образов в фильме «Метрополис» послужили небоскребы Нью-Йорка, которые были увеличены художником во много раз, чтобы в нем возникли вторые, третьи уровни, летали самолеты, появились мосты между домами и так далее [3]. Но и этот футуристический «квази-Нью-Йорк» и мрачные рабочие кварталы под землей – только фон, контрапункт. Доминирующим футуристическим зданием фильма является образ циклопической Вавилонской башни. В ее облике легко увидеть мотивы архитектуры экспрессионизма. Таким образом уже в начале двадцатого века жанр фантастики в кинематографическом искусстве уверенно опирался на исторические прототипы (Вавилонская башня), реализованные архитектурные идеи того времени (небоскребы Нью-Йорка), индустриальные образы.



Рис. 1. Кадр из фильма «Метрополис» (1927 г.)

Фильм «Время развлечений» (1967 г., режиссер Жак Тати; художник-постановщик Эжен Роман; сценаристы Жак Тати, Жак Лагранж, Арт Бухвальд; операторы Андреас Уиндинг, Жан Бададь.) является примером фильма репрезентации футуристической архитектуры второй половины двадцатого века. Для фильма был построен почти целый город, призванный изображать «современный» Париж. Город получил прозвище Тативиль. Отчасти это была пародия на строящийся район Дефанс. Сам режиссер утверждал, что выбирал только лучшие образцы архитектуры своего времени. С точки зрения архитектурной стилистики – это торжество интернационального стиля и футуризма с элементами функционализма [4]. Примечательно, что реальные архитектурные декорации-макеты фильма были изготовлены в полном масштабе из пластика. Фильм «Время развлечений» поднимает серьезные социальные вопросы о разобщенности людей в большом городе и, по сути дела, предсказывает, что данные процессы со временем будут только усугубляться. Футуристическая архитектура помогает донести эту мысль достаточно простым приемом. Офис, где разворачиваются некоторые события фильма, представлен в виде невероятных кабинетов-ячеек, где процессы взаимодействия сотрудников сведены к минимуму (рис. 2).



*Рис. 2. Кадр из фильма «Время развлечений» (1967 г.)*

Главное достижение в том, что Ж. Тати переводит разговор о городе с языка имитации форм и стилей на язык ощущений. Цвет, звук, касание, запах – с их помощью режиссер строит всепроникающую среду «ультрасовременного» футуристического города. На первый взгляд это идеально стерильное пространство, в котором господствуют серый и стальной цвет [5]. Их присутствие настолько доминантно, что в некоторых сюжетных сценах картины его можно воспринимать в черно-белом исполнении. Стекло, металл, синтетика, пластик окружают героев везде: в аэропорту, в офисном здании, на выставке бытовой техники и мебели, в многоквартирном доме, в модном кафе. Режиссеру удалось отразить характер будущих урбанистических процессов с помощью футуристических архитектурно-дизайнерских образов.

Еще одним примером репрезентации футуристической архитектуры в кинематографическом искусстве может служить фильм «Бегущий по лезвию» (1982 г., режиссер Ридли Скотт; художники-постановщики Лоуренс Пол и Дэвид Снайдер; сценаристы Хэмптон Фэнчер, Дэвид Пиплз; оператор Джордан Кроненвет). Технологизм повседневности – главный критерий успешности в обществе, который заявлен в сюжете фильма. Обладание технологиями, новизна технологических решений являются инструментом к богатству и социальному положению. Высшие слои общества живут в роскоши, обеспеченной доходами от развития и предоставления технологий всем остальным. Средний класс то ли пытается добраться до технологий, то ли запутался в них и не может выбраться. Есть и низшие классы, живущие «как в каменном веке». В фильме есть свой визуальный лейтмотив. Это небоскреб, прототипом которого стал образ древней башни (рис. 3.). В этом небоскребе располагается штаб-квартира лидирующей корпорации, производящей репликантов (роботов). И хотя это самый большой и, наверное, самый сложный небоскреб, доминирующий над урбанистическим городским пейзажем, по форме он напоминает скорее зиккурат, а в некоторых деталях и в интерьерах помещений безошибочно читается американский ар-деко.



*Рис. 3. Кадр из фильма «Бегущий по лезвию» (1982 г.)*

В заключение статьи отметим что, идеи футуризма зародившись в начале двадцатого века, были успешно отражены в кинематографическом искусстве [6]. Анализируя характер репрезентации футуристических образов в кинематографическом искусстве на примере таких фильмов, как «Метрополис», «Время развлечений», «Бегущий по лезвию», выяснили следующее. Во-первых, кинематографические образы футуристической архитектуры способны предвосхитить образы будущих реальных архитектурных сооружений. Во-вторых, прототипами для футуристической архитектуры в кинематографе могут выступать известные исторические архитектурные объекты. В-третьих, образы футуристической архитектуры могут явиться убедительным средством для отражения социальных вопросов современного общества.

#### Список литературы

1. Маринетти Ф. Т. Манифест футуризма // *Gazzetta dell'Emilia*. 1909.
2. Фреско Ж., Медоуз Р. Проектирование будущего. Режим доступа: [http://www.tvpactivism.ru/files/Proektirovanie\\_buduschego\\_Jacque\\_Fresco.pdf](http://www.tvpactivism.ru/files/Proektirovanie_buduschego_Jacque_Fresco.pdf).
3. Садуль Ж. Всеобщая история кино. Т. 1. М., 1958. – 646 с.
4. Садуль Ж. Всеобщая история кино. Т. 4. М., 1982. – 605 с.
5. Библия цвета: Иоганнес Иттен «Искусство цвета». – М., 2001. – 95 с.
6. История дизайна: Учебное пособие для студентов вузов по специальности «Дизайн». – М., 2007. 303 с.

УДК 378:62

### РОЛЬ ЛИЧНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВУЗА В ПРОЦЕССЕ ИНОЯЗЫЧНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

*О. В. Веремейчик, Т. В. Пужель*

*Белорусский национальный технический университет  
(г. Минск, Республика Беларусь)*

Свободное владение иностранным языком для решения профессиональных задач, работы со специальной литературой и общения со специалистами является одной из ключевых компетенций выпускника технического вуза. Приобщение обучающихся к устной межкультурной коммуникации, успешная реализация целевых установок обучения иностранному языку осуществляется посредством продуктивного диалога с преподавателем, выступающим своеобразным посредником между культурами.

**Ключевые слова:** *технический университет, преподаватель вуза, иноязычная подготовка, мотивация, равноправное взаимодействие.*

Fluency in a foreign language for solving professional tasks, working with specialized literature and communicating with specialists is one of the key competencies of a graduate of a technical university. The introduction of students to oral cross-cultural communication, the successful implementation of the objectives of teaching a foreign language is carried out through a productive dialogue with the teacher, who acts as a kind of mediator between cultures.

**Keywords:** *technical university, university teacher, foreign language training, motivation, interaction on equal terms.*

Одной из перспективных задач системы высшего образования является подготовка образованных и высококвалифицированных людей, что позволит обеспечить благоприятные стартовые позиции для вхождения в новую глобальную экономику знаний. В данной связи миссия современных вузов заключается в формировании компетентной личности специалиста, демонстрирующего профессиональную мобильность, системное мышление, инновационную деятельность, способного преобразовывать полученную информацию в новые знания и находить им практическое применение. Одновременно с этим повышаются требования к современному инженеру, отраженные в критериях международных организаций, консорциумов и ассоциаций, осуществляющих аккредитацию

и сертификацию специалистов технического профиля, которые демонстрируют зависимость эффективной инновационной деятельности инженера от его готовности и способности осуществлять разностороннюю иноязычную коммуникацию в поликультурной среде в контексте своей профессиональной деятельности.

Многолетняя практика обучения студентов иностранному языку в техническом вузе позволяет констатировать, что оптимизация иноязычной подготовки будущих специалистов во многом достигается за счет:

- организации субъект-субъектного взаимодействия преподавателя и студента в образовательном пространстве вуза, в ходе которого преподаватель и студенты рассматривают друг друга как паритетные участники коммуникации.

- систематического использования рефлексии в процессе изучения иностранного языка, способствующей осуществлению студентами целеполагания предстоящей деятельности, своевременному регулированию хода овладения материалом, мониторингу промежуточных продуктов труда (как положительных, так и отрицательных) и сравнению их с ожидаемым результатом. Она позволяет провести коррекцию последующих шагов, ориентированных на достижение конечной цели.

- использования на учебных занятиях наглядности, способствующей не только выявлению значения языковой единицы, но и овладению ситуативной обусловленностью речи. Она помогает студентам раскрыть содержание своих высказываний, более осмысленно усвоить языковой материал. При этом активизируется их познавательная деятельность; расширяется объем изучаемого материала, существенно повышается эффективность и притягательность учебного процесса.

- опоры на информационно-коммуникационные технологии на всех этапах учебного занятия, что дает возможность студентам интерактивно взаимодействовать между собой и преподавателем; самостоятельно распределить, подлежащий усвоению изучаемый материал; качественно трансформировать контроль преподавателя над работой обучающихся, предоставляя при этом гибкость управления учебным процессом.

- воссоздания в ходе учебных занятий по иностранному языку аутентичной языковой среды посредством использования активных методов и технологий обучения, что помогает вовлечь студентов в решение задач, максимально имитирующих профессиональные.

Кроме этого, целый комплекс мер, мотивирующих работу обучающихся (целенаправленное создание ситуаций успеха, опора на имеющийся личностный опыт студентов, их интересы и возможности, а также система дифференцированных заданий с учетом их уровня подготовки), предъявление аутентичной иноязычной информации, групповых и коллективных форм организации деятельности студентов, конструирование благоприятной коммуникативной обстановки также влияет на качество овладения студентами иностранным языком.

Следует отметить, что продуктивность и эффективность подготовки инженера, обладающего искусством межкультурной коммуникации, речевой грамотностью, и создание условий для формирования целостной конкурентоспособной личности зависит не только от вышеперечисленного, но и от педагога, непосредственно осуществляемого данный процесс.

В доказательство сказанному, приведем обобщенные выводы, полученные в ходе лонгитюдных наблюдений, опросов и бесед со студентами, изучающими иностранный язык на кафедре «Иностранные языки» БНТУ. Обучение иностранному языку в техническом вузе осуществляется, как правило, на начальных курсах при двух, и за некоторым исключением, на старших курсах при четырех часовой нагрузке в неделю.

Проведенный анализ научной литературы [1; 2] и собственный опыт преподавательской деятельности в техническом вузе позволяют утверждать, что, в настоящее время у студентов, поступающих на технические специальности, превалирует относительно низкий уровень мотивации к изучению иностранного языка, что обусловлено: восприятием его как предмета, не

представляющего ценности в будущей профессиональной деятельности, требующего применения умственных сил, временных затрат, и упорства; низкой самооценкой; страхом неудачи, и как следствие, отсутствием желания преодолевать появляющиеся в процессе изучения иностранного языка трудности и т. п.

Во многом это объясняется тем, что для инженеров «мир видится, прежде всего, со стороны того, как наша жизнь оснащена или не оснащена, может или должна быть оборудована техникой» [3, с. 51]. Без прочных естественно-научных знаний, умения разбираться в схемах, чертежах, соблюдения правил и условий безопасности труда осуществление инженерной деятельности не представляется возможным. В данном процессе необходима координация, точность, обдуманность, быстрота исполнительных движений и познавательных действий.

В данном контексте главная задача преподавателя – заинтересовать обучающегося в изучении своего предмета. Продуктивными средствами, по мнению студентов, выступают аргументированное обоснование важности своего предмета, его практической востребованности в будущей профессиональной деятельности специалиста, акцентирование внимания на актуальности и перспективности конкретных тем («Моя будущая профессия» (My future career), «Управление людьми» (Managing people), «Возобновляемые источники энергии» (Renewable energy), и др.), предъявление аутентичного материала при помощи мультимедийных презентаций и т. п. Другими словами, найти в своем педагогическом арсенале такие дидактические приемы, средства и методики, которые пробуждали бы их интерес к иностранному языку, стимулировали мыслительную активность, демонстрируя при этом эрудицию, харизму, готовность тактично отвечать на любые вопросы. Если студент видит увлеченность педагога своим предметом, то и студенту передается эта энергия увлечения.

Опыт работы в студенческой среде показывает, что для проведения продуктивных учебных занятий в группе преподавателю крайне важно предварительно изучить отличительные черты каждого своего подопечного, его интересы, потенциальные возможности. Этому способствует разработка разноуровневых заданий, позволяющих дифференцировать процесс овладения иностранным языком.

Студенты младших курсов демонстрируют неловкость, смущение, затруднения в ходе иноязычной коммуникации на учебном занятии. В данном контексте студенты положительно реагируют на пространственные расположения своих рабочих мест («по кругу»). Это дает им возможность чувствовать себя более комфортно, видеть и слышать своего одноклассника, следить за невербальными проявлениями его эмоций.

В своей профессиональной деятельности педагогу сложно добиться хороших результатов без доверительного отношения с обучающимися на принципах взаимоуважения, доверия и равноправного взаимодействия. Рефлексируя, студенты отмечают уважительное со стороны преподавателя обращение (общение с использованием местоимения «вы», вместо «ты»), корректную реакцию на их высказывания в контексте обсуждаемой проблемы, и в итоге, освоение дисциплины «Иностранный язык» в техническом вузе с течением времени становится для них более занимательным, привлекательным.

В процесс изучения иностранного языка ошибки неизбежны. Все их совершают, но каждый из нас относится к ним по-разному. Многие студенты, особенно на 1-ом курсе, отмечают боязнь сделать ошибку при употреблении той или иной лексической единицы или грамматической конструкции. Это напрямую влияет на их мотивацию, уверенность, эмоциональное состояние в целом. В этом случае преподавателям нужно обращаться к безоценочным приемам и способам оценивания результатов учебной деятельности студентов на учебном занятии (сравнение результатов выполненного задания, с образцом, самопроверка и т. п.). Профессионализм преподавателя заключается в его умении показать и доказать обучающимся, что допускать ошибки – это естественный процесс, именно это

и есть «практика», убедить их, что со временем они овладеют чувством языка и будут способны интуитивно выбирать правильный вариант употребления той или иной единицы.

С педагогической точки зрения задача преподавателя – разумно и гармонично сочетать использование инновационных технологий с традиционными методами на всех этапах обучения иностранному языку, что позволяет оптимизировать данный процесс. Так, варьирование работы в группе, паре, команде способствует, по мнению студентов, тому, что они «постепенно учатся грамотно и логично излагать свое отношение к тому или иному вопросу, слушать своего собеседника, проявлять уважение к его позиции». На первых занятиях обучающиеся, как правило, не умеют в полной мере прогнозировать предстоящую коммуникацию, предвидеть перспективу ее развития. Многие студенты стремятся к лидерству, проявляют соперничество, вследствие чего принятие коллегиального решения затрудняется. Постепенно к концу второго года обучения у них проявляется направленность на задачу.

В ходе учебной дискуссии между студентами происходит обмен мнениями и взглядами по конкретным вопросам. Преподавателю важно обеспечить свободу высказываний, благоприятный эмоциональный фон, без навязывания своей точки зрения, уточнять и задавать дополнительные вопросы. Иначе это может привести к бессмысленному спору и срыву учебного занятия.

Сегодня нельзя недооценивать роль цифровых мультимедийных технологий и ресурсов, которые занимают значимое место в жизни современной молодежи. Для педагога высшей школы наличие soft skills – не прихоть, а объективный тренд всей системы образования. Именно от умения и подготовки самого преподавателя использовать данные технологии на учебном занятии во многом зависит эффективность иноязычной подготовки будущего инженера.

Процесс изучения иностранного языка в техническом вузе – сложный и многогранный. Это не просто сообщение обучающимся определенного набора знаний, умений и навыков, организация учебно-познавательной деятельности, оценка учебных достижений обучающихся, формирование профессиональной компетентности в целом. Это ежедневный кропотливый труд человека, «горящего» своей профессией, исследователя, яркой творческой личности, способной к саморазвитию и находящейся в постоянном поиске чего-то нового для формирования у выпускников вуза умения максимально развивать и целенаправленно применять индивидуальные способности для достижения прогресса в учебной и будущей профессиональной деятельности.

#### Список литературы

1. Одинокая М. А., Погодина Н. Н. Мотивация изучения иностранного языка у студентов технических специальностей. Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/motivatsiya-izucheniya-inostranogo-yazyka-u-studentov-tehnicheskikh-spetsialnostey>.
2. Зайцева С. Е. Формирование мотивации изучения иностранного языка у студентов неязыковых специальностей. Режим доступа: URL: <https://na-journal.ru/2-2013-gumanitarnye-nauki/283-formirovanie-motivacii-izuchenija>.
3. Климов Е. А. Профессии научных работников: Учеб. пособие для профильной и профессиональной ориентации и профильного обучения школьников. М., 2005. – 256 с.

## СТУДЕНЧЕСКИЙ СПОРТ: ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ

*Д. Р. Гаштова*

*Майкопский государственный технологический университет  
(г. Майкоп, Республика Адыгея, Россия)*

Сегодня в современном обществе спорт занимает одно из ведущих мест в системе общества. Это вызвало повышение роли спортивной коммуникации. Информационная поддержка играет важную роль в привлечении людей к спортивным событиям и спортивным соревнованиям.

**Ключевые слова:** спорт, информационная поддержка, информация, спортивные соревнования, событие, Интернет, информационные технологии.

In today's modern society, sport has become one of the leading places. This has caused an increase in the roles of sports communication. Information support further attracts an important role in attracting people to sporting events and competitions.

**Keywords:** sports, information support, information, sporting competitions, events, the Internet, information technology.

Со времени появления спортивные соревнования являются своеобразной моделью человеческих отношений, которые реально существуют в обществе: борьбы, победы, взаимовыручки, поражения, совершенствование, достижение высшего результата. В своей основе, соревнования в спорте сталкиваются на нравственные правила общества, поэтому социальная среда и общественный строй оказывают определенное влияние на характер соревновательных ориентаций и установок спортсменов.

Не следует забывать о том, что спортивное соревнование является действенной формой пропаганды физической культуры и спорта. Красота тела спортсмена и его движений, спортивная борьба вызывают у людей желание быть такими же физически совершенными. Спортивные рекорды и другие высшие достижения являются неким эталоном максимального развития определенных человеческих способностей - критерием, по которому судят о возможной степени их усовершенствования, фактором максимальной реализации возможностей их развития [1; 2; 3; 4; 5].

Методы и организация исследования. Изучение и анализ литературы и научных статей по исследуемой теме.

Результаты исследования и их обсуждение. Спорт в целом является одним из наиболее цивилизованных способов взаимоотношения людей в обществе. Физическая культура как составная часть общего социокультурного наследия выполняет ряд функций: воспитательную, образовательную, оздоровительную, развлекательную, военно-трудовую и политическую.

Значение физической культуры и спорта в современном обществе постоянно растет. Организация спортивных соревнований среди студентов, представляет собой сложный комплекс мероприятий, осуществление которых требует определенных знаний, умений, навыков, времени.

Спортивные мероприятия являются для них отличным способом весело провести время, дарят участникам заряд энергии, бодрости. Позволяют улучшить свое здоровье, сплотить команду, научиться ответственности. Подобного рода мероприятия необходимы в образовательных учреждениях. Нельзя не отметить существование объективных проблем, которые не позволяют в данное время студенческому спортивному движению стать фундаментом в формировании здорового образа жизни молодежи и развитии российского спорта.

Актуальными являются следующие проблемы:

- определенная часть молодых людей не попадает в поле зрения тренеров в раннем возрасте по тем или иным причинам;

- отрыв молодых людей, которые готовятся реализовать себя в спорте высоких достижений, от обще-социальной среды;

- отсутствие интереса у молодежи к спортивным занятиям.

Принятие комплекса мер по продвижению и популяризации студенческого спорта, повышение его престижа среди молодежи является решением проблем. Студенческий спорт является мощным фактором духовного и физического оздоровления молодежи. Проведение и организация спортивно-массовых мероприятий является одним из положительных опытов.

В России зарождение студенческого спортивного движения достигается по следующим направлениям:

- информационное;
- нормативно-правовое;
- организационное;
- финансово-экономическое;
- материально-техническое.

Концепция развития студенческого спорта в Российской Федерации определяет систему принципов, приоритетных задач и механизмов, обеспечивающих развитие физкультурной, спортивной и оздоровительной работы в образовательных организациях [7; 8].

Для развития студенческого спорта существуют следующие задачи информационной и пропагандистской поддержки:

- формирование устойчивых приоритетов в личностном и общественном сознании в отношении спорта и физической культуры, как необходимой составляющей повседневной жизни, одного из элементов гармоничного развития личности;

- повышение интереса молодежи и студенчества к занятиям физкультурой и спортом;

- укрепление доверия молодежи к государственным институтам, реализующим программу;

- обеспечение общественной поддержки программе развития студенческого спорта, проводимых в стране.

Спорт всегда является мощным социальным феноменом и средством успешной социализации, а информационные процессы становятся одной из важнейших составляющих жизнедеятельности человека. Сегодня невозможно представить организацию крупных спортивных соревнований без полноценного информационного обеспечения. Создаваемые в период подготовки и пополняемые непосредственно в процессе проведения соревнований базы данных позволяют обеспечивать работу в режиме реального времени, формировать информационно-справочную среду в месте проведения мероприятия и многое другое.

Крупные современные спортивные состязания - неотъемлемая часть нашей жизни. Такие соревнования, как Олимпийские игры, чемпионаты мира и Европы по многим видам спорта, одновременно наблюдают сотни миллионов зрителей. Возможности применения компьютерных технологий на спортивных мероприятиях постоянно расширяются. Наряду с этим увеличиваются и требования, предъявляемые к содержанию и формам представления спортивной информации.

Современные требования к сбору, обработке, анализу и распространению информации на спортивных соревнованиях очень высоки. Зрелищность современного спортивного состязания напрямую зависит от того, насколько оперативна, качественна и интересна та информация, которую представляют журналисты, аккредитованные на соревнованиях, широкому кругу болельщиков и зрителей.

Для организации информационного обеспечения соревнований, в комплекс задач входят:

- организация автоматизированного документооборота – система,

- обеспечивающая техническое обслуживание соревнований;
- создание информационных терминалов журналиста и комментатора;
- создание условий для TV-трансляции и табло соревнования – эфирного и кабельного телевидения;
- организация Web-сайта соревнований – презентации соревнований, позволяющих образовывать зрелищный комплекс на основе медиа-продуктов.

Во время проведения в России большого количества крупных спортивных мероприятий, создаваемые системы должны стать основой информационно-коммуникационной сети, обслуживающей спортсооружения России.

Таким образом, в России формируется единая информационно-спортивная отрасль, что повысит уровень организации спортивных соревнований [6, 9].

Выводы и рекомендации. Реализация информационных мероприятий по привлечению населения к спорту с помощью сети Интернет позволит достичь цели - заинтересовать жителей страны, которые достаточно часто используют сайты, Интернет-ресурсы. Конкурсы, пресс-конференции, круглые столы позволят информировать население о спортивных мероприятиях.

#### Список литературы

1. Ashkhamakhov K., Svechkarov V., Kozlov R., Shumakhova Z., Ivashchenko T. Philosophical principle of the triad in defining the real meaning of the concepts of "the Internet" and "intelligence". В сборнике: Man-Power-Law-Governance: Interdisciplinary Approaches. To the 100th anniversary of the State University of Management. Edited by Irina S. Karabulatova. 2019. – 335–338 с.
2. Гунажиков И. К., Колдунов С. Д., Свечкарев В. Г., Коджешау М. Х. Физическое воспитание подрастающего поколения в современных условиях: социально-педагогические аспекты. В сборнике: Физическое воспитание детей в современных условиях информатизации образования в России. Материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – М., 2021. – 68–72 с.
3. Ломакина Е. Д., Свечкарев В. Г. Результаты исследования образа жизни студентов начальных курсов некоторых вузов города Майкопа. Физическое воспитание студентов творческих специальностей. 2002. № 8. – 86–91 с.
4. Свечкарев В. Г., Иващенко Т. А., Белоус Л. К., Манченко Т. В. Применение виртуальной реальности для совершенствования системы физического воспитания // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2018. № 4. – 117–125 с.
5. Свечкарев В. Г. Совершенствование двигательных возможностей человека посредством современных автоматизированных систем управления в физическом воспитании и спорте // Социальная политика и социология. 2013. № 2-2 (93). С. 319–330.
6. Свечкарев В. Г. Современные приоритеты развития государственной политики в области физической культуры и спорта // Научные известия. 2020. № 18. – 57–61 с.
7. Свечкарев В. Г. Физическая культура. Майкоп, 2014.
8. Свечкарев В. Г. Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Учебное пособие / Майкоп, 2019.
9. Свечкарев В. Г. Управление в сфере физической культуры и спорта // Международный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика. 2020. № 2 (26). – 316–320 с.

УДК 159.91

### ВЛИЯНИЕ СОБЫТИЙ ДЕТСТВА НА ФИЗИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ СТУДЕНТА

*И. Н. Гучетль, З. А. Индрисова*

*Майкопский государственный технологический университет  
(г. Майкоп, Республика Адыгея, Россия)*

Посвящена влиянию событий в жизни на формирование здоровья человека. В работе рассматриваются понятия о психологических травмах детства и воздействие их на дальнейшую жизнь и здоровье человека.

**Ключевые слова:** психология, травмы, болезнь, установка психологическая травма.

This article is devoted to the influence of life events on the formation of human health. The paper examines the concepts of psychological traumas of childhood and their impact on the future life and human health.

*Keywords: psychology, trauma, illness, installation psychological trauma.*

Понятие «психологическая травма» определяется как нарушение функционирования психики в результате воздействия на нее неблагоприятных факторов среды или стресса.

С большей частью психологических нарушений, полученных в результате раннего стресса, человек не в состоянии справиться сам. Ложную или настоящую опасность для жизни человека и его тела представляют собой события, результатом которых может стать психологический удар, от которой он не может защитить себя. Этот страх, как правило, глубоко отпечатывается в человеческой психике, потому что он не смог пережить ее в этот момент и в этом месте. Реакция мозга на травмирующее событие может наступить не сразу, а через несколько лет или даже десятилетий [1].

Ясно то, как болезненные детские переживания влияют на личность взрослого, эмоциональное состояние, отношения, ценности, поведение и формирование здоровья. Более печальным последствием является длительное подавление эмоций, связанных с травмирующим событием.

Примером рассмотрим реакцию животного на стресс. При столкновении с опасностью обычно организм животного вырабатывает огромное количество энергии – сходный выбросу адреналина. Это вызывает телесные изменения, мозг, предупреждая об опасности, приводит организм в состояние защиты. Но, к сожалению, не вся энергия расходуется полностью, что приводит к формированию травматической реакции. Таким образом, чем меньше энергетических ресурсов израсходовано в опасной ситуации, тем больше их остается и тем более вероятно, что в будущем разовьются травматические симптомы [5]. Аналогична и реакция человека.

Существует определенная связь между ментальным стрессом и физическим возбуждением. Когда человек ощущает страх, беспокойство, тревогу в кровь выбрасываются гормоны стресса, в том числе кортизол и цитокины, которые способны отлаживать иммунные реакции. При объемном выделении цитокинов они могут разрушать ткани. Повреждение этих тканей может протекать медленно, в течение длительного времени, как реакция организма на хронический стресс. Когда человек сталкивается с продолжительным стрессом, реакция не прекращается, восстановления организма после стресса не происходит. Железы, отвечающие за стресс, все время выделяют подобные гормоны, что ведет к постоянной активности цитокина. Иначе говоря, хронический стресс ведет к неконтрольному возбуждению. А оно, в свою очередь, приводит к заболеваниям [2].

Гормон стресса играет высокую роль в организации работы иммунной системы и процессы возбуждения. Это объясняет почему, люди, испытывающие хронический стресс, чаще болеют.

З. Фрейд, в своей книге «Исследования истерии» говорит, что травма не всегда проявляется в чистом виде, как болезненное воспоминание или переживание. Она становится как бы «возбудителем болезни» и вызывает симптом, «который затем, обретя самостоятельность, остается неизменным» [4].

С 1 до 3-х лет формируется биохимия мозга, именно в этот период на психику ребенка влияет обстановка в семье. Стресс, как правило, заразен и чем младше ребенок, тем сильнее травмируется его психика: мозг ребенка в самом деле впитывает негативные эмоции взрослых. Стресс родителей оказывает особое влияние на физическое здоровье ребенка. Детский стресс вызывает впоследствии серьезные проблемы у взрослеющего человека в общении с другими людьми [2].

Подростковый возраст – важный период для развития и формирования социальных и эмоциональных привычек, необходимых для психического здоровья. К ним относятся: пропаганда здорового сна; регулярные физические нагрузки; преодоление сложных ситуаций, решение проблем и развитие навыков межличностного общения; развитие эмоционального

самоконтроля. В целом также важны благоприятные условия семьи, школы и окружающего общества. Около 10–20 % подростков во всем мире имеют проблемы с психическим здоровьем, которые не диагностируются и не лечатся должным образом.

В свою очередь, подростки с проблемами психического здоровья особенно уязвимы к социальной изоляции, дискриминации, стигме (ограничивающей их желание обращаться за помощью), неспособности к обучению, рискованному поведению, физическим недугам и нарушениям прав человека.

Расстройства поведения в детском возрасте являются второй ведущей причиной бремени болезней у подростков 10–14 лет и занимают 11-е место среди подростков 15–19 лет. Расстройства поведения в детском возрасте включают синдром дефицита внимания и гиперактивности (характеризующийся проблемами с концентрацией, гиперактивностью и поведением независимо от неприятных результатов для этого возраста) и поведенческие расстройства. Расстройства поведения в детском возрасте могут отрицательно сказаться на обучении подростков и привести к незаконному поведению [3].

Так как у детей еще не окрепло мышление, они не обладают сформированными психологическими защитами, их картина мира только развивается, то они не способны верно объяснить себе происходящее и здраво отреагировать на него. Вследствие чего можно предположить, что чем раньше происходит психотравмирующее событие, тем больше искажений и трансформаций приобретают когнитивные схемы оценки реальности. Сложившиеся схемы в детстве часто сохраняются и по мере взросления человека. Таким образом, взрослый человек иногда может оперировать когнитивными схемами ребенка, которые сформировались как реакция на психотравму [3].

Хронический стресс, вызванный неблагоприятными событиями раннего возраста, спустя несколько лет запускает у человека механизм развития заболеваний, даже при здоровом образе жизни. А также приводит к изменениям в мозге, которые меняют иммунную систему таким образом, что человек больше не может реагировать на стресс как должен [2].

Детские травмы, с которыми вовремя не поработали имеют комплексное влияние на человека. Возникают проблемы в когнитивной, эмоциональной и поведенческой сферах личности. Впоследствии, могут возникнуть психосоматические проблемы. Память всегда сохраняет детские психологические травмы. Эти воспоминания в будущем формируют личность человека с особым типом мышления и поведения, направленным на выживание и избегание [3].

Около половины медицинских заболеваний зачастую носят психосоматический характер, и они требуют особого подхода в лечении.

Психосоматические заболевания, необходимо лечить не обследуя тело, а путем поиска причины, которая вызвала заболевание тела. Источники большинства заболеваний находятся в психологически травмах, нанесенных в раннем возрасте. В данных ситуациях следует обратиться к психотерапевту, неврологу, либо психиатру, который поможет выявить причину заболевания [1].

Как правило, причиной физического недуга человек является стресс, пережитый в детстве и зафиксированный мозгом в виде психотравмы.

В медицинской практике в большинстве случаев физическая сторона проблемы в основном скрыта и требует направления к психотерапевту. Этот вид лечения доказал свою эффективность в избавлении от многих болезней. Правильное сочетание психотерапии и лекарств, чтобы вернуть пациенту потерянное здоровье.

Укрепление психического здоровья и профилактические меры укрепляют способность контролировать эмоции, расширяют диапазон альтернатив опасному поведению, развивают устойчивость, чтобы успешно справляться с трудными ситуациями или невзгодами, а также развивать благоприятную социальную среду и системы социальных отношений.

## Список литературы

1. Бжассо Д. М., Уджуху И. А. Взаимосвязь физической и умственной деятельности. Майкоп, 2019. С. 131–134.
2. Гучетль И. Н. Развитие физической и экологической культуры современного студента. Майкоп, 2015.
3. Левин П. Исцеление от травмы. М., 2011. 128 с.
4. Наказав Д. Д. Осколки детских травм. Почему мы болеем и как это остановить. М., 2019. 392 с.
5. Решетников М. Психическая травма. СПб., 2006. 98 с.
6. Фрейд З., Брейер Й. Исследования истерии // Зигмунд Фрейд. Собрание сочинений в 26 т. СПб., 2005. Т. 1. 466 с.

УДК 378.016:796/799

## ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ КАК ОСНОВА ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТА

*Е. С. Двойникова, И. И. Абрывалина*

*Майкопский государственный технологический университет  
(г. Майкоп, Республика Адыгея, Россия)*

В данной статье описаны составляющие здорового образа жизни, роль физической культуры и спорта в жизни студента.

**Ключевые слова:** *здоровый образ жизни, спорт, физическая культура, студенты.*

This article describes the components of a healthy lifestyle, the role of physical culture and sports in the life of a student.

**Keywords:** *healthy lifestyle, sports, physical education, students.*

Здоровье молодежи – это важный потенциал здорового поколения, поэтому сохранение и развитие здоровья студентов является приоритетом здорового образа жизни.

Здоровье – бесценное состояние не только для каждого человека, но и для общества, в общем и целом. При встрече, разлуке с близкими желаем им здоровья, ведь это важное условие полноценной и счастливой жизни. Здоровье дает возможность реализовывать задуманное, решать жизненные задачи и справляться с трудностями. Отличное здоровье, разумно поддерживаемое самим человеком, обеспечивает долгую и активную жизнь.

Значимая роль здорового образа жизни. Происхождения здорового образа жизни связано с далекими временами античности, когда первобытный человек создавал орудия труда, когда он начал осознавать, что успех его жизни во многом зависит от его физических возможностей и определяется его способностью быстро достигать целей, охотиться, преодолевать всевозможные естественные препятствия, ловко метать камни, копья, стрелы и т. д. далеко и точно; когда он начал готовиться к охоте на опасных животных. Жизнь доказывает, что человек может стать личностью в условиях общества, в процессе обучения и воспитания, и в процессе творческой профессиональной деятельности.

Здоровый образ жизни – это образ жизни, основанный на принципах морали, рационально организованный, активный, трудолюбивый, умеренный и в то же время защищающий от негативного воздействия окружающей среды и позволяющий сохранять моральное, психическое и физическое здоровье до зрелого возраста.

Добровольный отказ от вредных привычек, связанных с курением, пьянством, наркоманией, является важным и безусловным требованием естественного и нормального образа жизни учащегося.

В целом можно говорить о трех типах здоровья: физическом, психическом и моральном (социальном) здоровье:

Физическое здоровье – это естественное состояние организма, обусловленное нормальным функционированием всех его органов и систем. Когда все органы и системы

функционируют нормально, все человеческое тело (саморегулирующаяся система) функционирует и развивается должным образом.

Психическое здоровье зависит от состояния мозга, характеризуется уровнем и качеством мышления, развитием внимания и памяти, степенью эмоциональной устойчивости и развитием качеств воли.

Нравственное здоровье определяется теми моральными принципами, которые лежат в основе общественной жизни человека, то есть жизни в конкретном человеческом обществе. Характеристики нравственного здоровья человека – это прежде всего сознательное отношение к работе, владение культурными сокровищами, активное неприятие морали и привычек, противоречащих нормальному образу жизни.

Здоровый и духовно развитый человек счастлив – он прекрасно себя чувствует, получает удовлетворение от работы, стремится к самосовершенствованию, обретает молодость духа и внутреннюю красоту.

Целостность человеческой личности проявляется прежде всего в связи и взаимодействии психических и физических сил организма. Гармония психофизических сил организма увеличивает резервы здоровья, создает условия для творческого самовыражения в различных сферах нашей жизни. Активный и здоровый человек надолго сохраняет молодость, продолжает творческую деятельность и не дает лениться своей «душе».

Основная направленность здорового образа жизни в свободное время студента направлена на восстановление и оздоровление студента после учебы. Сон, питание, личная гигиена, воспитание детей (младших братьев и сестер), уход за лицами преклонного возраста, время и энергия, затрачиваемые на дорогу в ВУЗ и обратно, разного рода временные работы в целях пополнения бюджета и т. д. – вот основные составляющие внеучебного времени.

Во внеучебное время жизнедеятельность студента чрезвычайно многообразна. Занятое время студентов не должно быть бесконечно продолжительным. Наоборот, задача состоит в том, чтобы все жизненно важные и неотложные задачи и проблемы выполнялись в разумно-сжатые крайние сроки, когда студент выкроет для себя несколько часов свободного времени.

*Основные элементы здорового образа жизни.* Рациональный режим труда и отдыха – необходимый элемент здорового образа жизни. При правильном и строго соблюдаемом режиме вырабатывается четкий и необходимый ритм функционирования организма, который создает оптимальные условия для работы и отдыха и тем самым способствует оздоровлению, повышению работоспособности и повышению производительности труда.

Первый закон – это баланс полученной и потребляемой энергии. Если организм получает больше энергии, чем потребляет, то есть если мы получаем больше еды, чем необходимо для нормального развития, работы и благополучия человека, мы набираем вес.

Второй закон – соответствие химического состава рациона физиологическим потребностям организма в питательных веществах. Диета должна быть разнообразной и обеспечивать потребности в белках, жирах, углеводах, витаминах, минералах, пищевых волокнах.

В процессе обучения студентов в вузах физическая и психическая подготовленность ухудшается от младших к старшим курсам. Поэтому университеты должны предпринять шаги по внедрению физической культуры и спорта на всех теоретических занятиях студентов.

Таким образом, «физическая культура» как педагогическая дисциплина в едином образовательном процессе вуза имеет огромный потенциал для развития личности, саморазвития и самосовершенствования как личности и как будущего профессионала.

*Основные формы и методы реализации университетской программы по развитию здорового образа жизни.* Основными формами программы университета в области формирования здорового образа жизни являются:

- соревнования по бегу в рамках вуза по основным спортивным дисциплинам. Участие в спортивных соревнованиях формирует личностные качества, необходимые для эффективной профессиональной деятельности;
- комплексное развитие физических и умственных способностей с особым упором на интересы студентов в области спорта и систем физического воспитания;
- поддержание постоянно действующей информационно-пропагандистской системы, направленной на мотивацию студентов к здоровому образу жизни.

Решение задач воспитания подрастающего поколения, формирования здорового образа жизни, привития социальных навыков на занятиях предполагает использование программы привлечения молодежи к занятиям физкультурой и спортом в контексте воспитательной работы, которая включает следующие положения:

- организация товарищеских матчей с участием студенческих команд по мини-футболу.
- организация и проведение акций, способствующих улучшению здоровья студентов.
- под лозунгом «Быть здоровым – это модно!» организация спортивных турниров среди студентов вузов.
- организация общественных мероприятий, приуроченных к Международному дню здоровья, борьба со СПИДом и др.
- организация ежегодного вручения дипломов, благодарственных писем и сувениров студентам, добившимся высоких результатов в спорте.
- организация и проведение мероприятий и конференций типа «Круглый стол» с участием специалистов в области физической культуры, социологии, педагогики, психологии и других заинтересованных сторон, с целью координации деятельности по противодействию распространению наркомании, алкоголя, злоупотребление и предотвращение негативных социальных явлений.
- организация антинаркотической рекламы: видеоматериалы, телепрограммы; издание полиграфической продукции (листовок, открыток, календарей).

Нам нужно использовать весь этот огромный потенциал физической культуры и спорта на благо процветания России. Это наименее затратные и наиболее эффективные средства принудительного морального и физического восстановления нации.

Способ достижения гармонии человека один – систематическое выполнение физических упражнений. Кроме того, экспериментально доказано, что регулярные занятия физкультурой, которые рационально входят в режим труда и отдыха, способствуют не только укреплению здоровья, но и существенно повышают эффективность учебной деятельности.

Таким образом, перед университетом стоит задача не только улучшить здоровье своих студентов и развить их физические качества, но и создать условия для создания благоприятной для этого среды, которая направлена на развитие ценностей для здорового образа жизни.

#### Список литературы

1. Антипова Е. П. Формирование физической культуры студентов аудиовизуальными средствами // Теория и практика физической культуры. 2010. № 3. – 48–50 с.
2. Большой энциклопедический словарь. М., 1999. – 1048 с.
3. Бирюков С. В. Модернизация физического воспитания в образовательных учреждениях страны // Материалы 4-й Всероссийской научно-практической конференции, г. Воскресенск, 7–8 декабря 2006 г. – М., 2007. – 24–29 с.
4. Зотова Ф. Р. Коррекция психического состояния подростков средствами физической культуры // Теория и практика физической культуры. 2009. № 5. – 83–87 с.

5. Лубышева Л. И. Концепция формирования физической культуры человека. – М., 1992.
6. Манжелей И. В. Педагогические модели физического воспитания. – М., 2005. – 185 с.
7. Оплетин А. А. Потенциальные возможности физической культуры как один из ведущих стимулов саморазвития личности // Теория и практика физической культуры. 2009. № 5. – 25–30 с.
8. Сергеев В. Н. Влияние занятий физическими упражнениями на учебную и трудовую деятельность в период экзаменационных сессий // Теория и практика физической культуры. 1976. № 7. – 57–60 с.
9. Столяров В. И., Быховская И. М., Лубышева Л. И. Концепция физической культуры и физкультурного воспитания (инновационный подход) // Теория и практика физической культуры. 1998. № 5. – 11–18 с.
10. Стрельцов В. А. Физическая культура в контексте личностного развития студентов // Теория и практика физической культуры. 2003. № 5. – 16–19 с.
11. Трахтенберг И. М., Рашман С. М. Гигиена умственного труда студентов. Киев, 1973. – 173 с.

УДК 796.614.1

## **ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ КАК ОСНОВА ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТА**

*Е. С. Двойникова, В. М. Кожина*

*Майкопский государственный технологический университет  
(г. Майкоп, Республика Адыгея, Россия)*

В данной статье описаны составляющие здорового образа жизни, роль физической культуры и спорта в жизни студента, а также даны рекомендации по привлечению молодежи к активному времяпровождению.

**Ключевые слова:** *здоровый образ жизни, спорт, физическая культура, студенты.*

This article describes the components of a healthy lifestyle, the role of physical culture and sports in the life of a student, and gives recommendations for attracting young people to active pastime.

**Keywords:** *healthy lifestyle, sports, physical education, students.*

Наверное, каждый слышал о пользе ведения здорового образа жизни, но в чем же он заключается? Здоровый образ жизни – это совокупность различных факторов: психоэмоциональное состояние, отказ от вредных привычек, физическая активность, сбалансированное питание, достаточное количество часов сна, личная гигиена, безопасное поведение в быту, на работе, на улице, в учебных заведениях и т. д. Каждый из факторов учитывается в жизни человека, как показатель здоровья. Здоровье закладывается с момента рождения и при нормальных условиях укрепляется со временем, посредством введения полезных привычек. Именно в момент созревания и юношества происходят основные физические, гормональные и психические перестройки, которые влияют на общее самочувствие. Очень многие молодые люди злоупотребляют вредными привычками и отсутствием физической активности, что приводит к различным проблемам, таким как: ухудшение самочувствия, общая утомляемость, бессонница, апатия, расстройство пищевого поведения и т. п. За счет активного использования физических нагрузок человек улучшает свое физическое состояние.

Целью написания работы является – понять роль физической культуры и спорта в жизни студента. Стоит отметить, что в понятии ЗОЖ находится важнейший фактор – физическая активность, неотъемлемой составляющей которой является – спорт. Социальная ценность спорта заключается в том, что он представляет собой фактор, который способствует занятию физической культуры, нравственному, эстетическому воспитанию, удовлетворению духовных запросов.

Почему занятия спортом так важны для студента? В течение учебного процесса задействуется центральная нервная система, повышенная умственная деятельность влечет напряжение и переутомление, что может приводить к ухудшению состояния, так как активная деятельность студента во время занятий снижена из-за сидячего положения, необходимо давать разгрузки в виде прогулок и спорта. В системе образования физическая культура отражает ее естественную, заложенную с детства ценность для здоровья, она является одним из

эффективных средств повышения работоспособности, благодаря чему с легкостью решаются определенные задачи, развивается внимательность, студенты легче переносят период сессии. Также повышается уровень личностного и коммуникативного роста. Ведь спорт – это не только физическая активность, но и проявления себя в обществе, выработка положительных качеств, контроль эмоций. Качество физической активности напрямую зависит от того, как организовано общение в учебно-тренировочных процессах. Нередко активные физические процессы сопровождаются командной работой, например, в форме игры или эстафет. Групповая деятельность студентов на занятиях характеризуется межличностным общением. В индивидуальных видах спорта, нет прямого взаимодействия с другими личностями, но в момент выполнения упражнений студент приходит к диалогу с самим собой, чувства и эмоции, которые он испытывает – это внутриличностное общение. Как внутриличностное общение влияет на умственную деятельность студента? В ходе данного процесса происходит оценка качества выполняемой задачи, концентрация внимания, контроль внутренних состояний, саморегуляция, планирование будущих действий, все это обеспечивает грамотный подход к учебе и жизни в целом, помогает быть выносливым и собранным, формирует новые качества.

Общение также развивает конкурентоспособность, не боязнь проявить себя. В спорте цель общения заключается в создании условий для достижения уникального спортивного результата, то есть, победы в соревновании; в достижении тех или иных показателей; достижении определенного уровня физической, технической, тактической, психологической подготовки и т. д. Каждый из этих параметров отражается на уровне ответственного подхода к учебе, своевременного выполнения задач [1].

Статья является актуальной для прочтения студентами в целях изменения отношения к роли спорта в жизни обучающихся. Физическое воспитание не всегда является приоритетным направлением в жизни студента, многие не посещают спортзалы, мало гуляют. Поэтому система образования предусматривает занятия спортом, сдачу нормативов, чтобы хоть как-то повлиять на уровень успеваемости и улучшение состояния обучающихся. Для того, чтобы снизить заболеваемость среди студентов и одновременно улучшить их здоровье, необходимо, прежде всего, расширить пропаганду здорового образа жизни. Но одной пропаганды недостаточно, необходимо смотивировать обучающихся к активному времяпровождению. На подсознательном уровне необходимо создать положительную и располагающую ассоциацию со спортом, что в этом случае может помочь? У каждого студента есть какие-то цели и планы на будущее, разобравшись в психологии спорта можно провести прямую параллель между занятием физической активностью и личностными успехами студентов. Данную информацию можно вводить:

- на семинары и тренинги, которые бы проводились специалистами;
- в будущем можно рассмотреть идею разработки специального предмета, концепция которого бы заключалась в связи духа и тела и как это влияет на сферу бизнеса, отношений и восприятия мира в целом;
- можно устраивать яркие мероприятия, фестивали спортивного характера, конференции с приглашением успешных людей, шведским столом;
- разнообразить занятия разным инвентарем и видами спорта;
- устраивать марафоны от преподавателей физкультуры, например, «30 дней спорта», «пьем воду каждый день» вести отчетность;
- проводить фотоконкурсы.

Эти нововведения могли бы повлиять на мышление и отношение студентов к физической культуре, убрать неактуальные личные установки со школьных времен к спорту, которые влияют на последующую жизнь.

Физическая культура является одной из передовых составляющих процесса организации студенческого времяпровождения. Она позволяет восполнить не только личностные потребности, но и снять излишнюю усталость, укрепить моральное состояние, избавиться от стресса. Здоровье является неотъемлемой частью всего жизненного цикла учащегося, это важный социальный фактор, который препятствует возникновению негативных процессов во время перехода от подросткового возраста к взрослой жизни [2].

Также можно сказать, что необходимо формировать правильное отношение к спорту с детства и поддерживать его в юном возрасте, для правильного отношения к жизни, хорошего самочувствия, концентрации и достижения целей. Негативное отношение студентов к физкультуре несет большое количество проблем, именно с целью решения этих и других проблем происходит преподавание физической культуры в учебном заведении.

В работе были представлены аргументы и принципы по которым можно отследить прямое влияние физической культуры на успех студентов, а также были разработаны решения, в ходе которых студенты были бы больше заинтересованы в спортивных мероприятиях.

#### Список литературы

1. Фади́на А. Г. Психология общения в спорте. Режим доступа: URL: 221958.pprumtia7h.pdf (nethouse.ru).
2. Студенческий спорт – основа здорового образа жизни. Режим доступа: URL: Студенческий спорт: как основа здорового образа жизни (studsportclubs.ru).
3. Деменко А. В., Егорычева Е. В., Чернышева И. В. Значение и роль физической культуры в жизни студента // Успехи современного естествознания. 2013. № 10. С. 205–205.
4. Кулакова В. О., Двойникова Е. С. Роль занятий физической культуры для формирования личности студентов // Международный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика. 2020. № 2 (26). С. 230–235.
5. Двойникова Е. С., Кулакова В. О. Становление личностных аспектов в процессе физической деятельности // Научные известия. 2020. № 19. С. 40–46
6. Кулакова В. О., Двойникова Е. С. Значимость занятий физической культуры для личностного становления студентов // Олимпийский спорт, физическая культура, здоровье нации в современных условиях. Материалы XVI Международной научно-практической конференции. 2019. С. 244–249.

УДК 82/821:908

### ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ СО СЛОВОМ И СВОЕОБРАЗИЕ ПОЭТИЧЕСКОГО ЯЗЫКА АСТРАХАНСКОГО ПОЭТА ВЕЛИМИРА ХЛЕБНИКОВА

*М. А. Демидович*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

*«Гривенник бросил вселенной и после тревожно  
Из старых слов сделал крошево...»  
(В. Хлебников «Война в мышеловке»)*

В работе будут рассмотрены принципы работы со словом астраханского поэта Велимира Хлебникова, которые формируют языковую картину мира поэта. Свообразие языковой картины мира создают такие принципы, как использование зауми, приемов звукосимволизма, «звездная азбука поэта», использование звукоподражаний (язык богов, птиц), применение приема внутреннего склонения слов, создание неологизмов по законам русского словообразования.

**Ключевые слова:** *словотворчество, внутреннее склонение слов, «звездный язык», заумь, птичий язык, язык богов, самовитое слово.*

The paper will consider the principles of working with the word of the Astrakhan poet Velimir Khlebnikov, which form the linguistic picture of the poet's world. The uniqueness of the linguistic picture of the world is created by such principles as the use of zaumi, techniques of sound symbolism, "the poet's star alphabet", the

use of onomatopoeia (the language of gods, birds), the use of the internal declension of words, the creation of neologisms according to the laws of Russian word formation.

**Keywords:** word creation, internal declension of words, "star language", zaum, bird language, language of the gods, self-developed word.

### *Взгляды на словотворчество В. Хлебникова*

Словотворчество, по определению В. Хлебникова, есть «взрыв языкового молчания, глухонемых пластов языка» [6, с. 627]. Поэт вслушивается в звуки, запоминает их, именно так появились звукозапись, птичий язык, язык богов. Главным же стремлением В. Хлебникова – поэта, заслугой его словотворчества было стремление соединить звук и пространство.

Звук – это модель пространства, по которой можно вычертить контур каждой вселенной: их комбинации в разных сочетаниях дают множество звуковых вселенных.

К. Кедров в статье «Вселенная Велимира Хлебникова» [1, с. 168] вскрывает семь пластов хлебниковского словотворчества:

1. Словесные ряды, составленные по законам русского СО (ср.: «русское словообразование»).

2. Внутреннее склонение слов.

3. Заумный язык – (заумь) – по определению ВХ – то, что стоит за пределами ума (ср.: «заречь», «задонщина»).

4. Птичий язык, звукоподражания.

5. Язык богов: звукоподражания, основанные на использовании слов и созвучий, характеризующих разные культурные ареалы.

6. Звездный язык: азбука понятий, выраженная ВХ в геометрических терминах (согласные наделены определенными обобщающими смыслами).

7. Звукопись: аллитерация, чисто звуковые повторы.

Присутствие эксперимента в словотворчестве ВХ (ср: создал более пятнадцати тысяч неологизмов) может свидетельствовать об избытке поэтического мастерства. По-видимому, именно этот избыток позволяет называть хлебниковское словотворчество словотворчеством фантаста, как это было сказано А. Лейтесом [2, с. 233–237]. Он писал, что в лингвистических упражнениях Хлебникова влекло фантазмагорическое начало.

Слово Хлебникова могло быть не связано с контекстом, сохраняя при этом внутреннюю силу; вероятно, этим объяснимы некоторые его вещи, например: «Морок. Ярокий... Тьмичь облачичь, Небичь, звездичь, ясничь, облачичь. Сказчичь, сказичь. Сын скази».

Игра словами, скорее, «голыми» корнями – кажущаяся бессмыслица. При всей внутренней силе, которой обладает хлебниковское слово, все же выявляется часто слабая контекстуальная связь и концептуальное значение. Именно в этом и заключается таинство поэтического слова. Сочетание славянских корней и аффиксов (ич, ичь) дает общее значение колдовства.

В данном случае Хлебников использует прием обратной деривации: разложение слова на составляющие морфемы и превращение морфемы в слова (обморок → морок).

Продолжим цитатой Хлебникова о «делении слова» в статье «Наша основа» (1920): «Слово делится на чистое и на бытовое. Можно думать, что в нем скрыт ночной звездный разум и дневной солнечный. Это потому, что какое-нибудь одно бытовое значение слова так же закрывает все остальные его значения, как днем исчезают все светила звездной ночи... Самовитое слово отрешается от признаков данной бытовой обстановки и на смену самоочевидной лжи строит звездные сумерки...».

Об этом пишет Б. Леннkvист [3, с. 33] в работе «Мироздание в слове. Поэтика В. Хлебникова: «Одним из главных принципов футуристической поэзии считается расширение семантического горизонта слова, семантическое насыщение» отдельного слова. В.

Хлебников неоднократно признавал, по словам исследователей-очевидцев, что стремится к семантическому «сгущению», которое в его случае часто принимает форму своего рода «двойной экспозиции» – когда одно слово содержит два смысла».

«Двойная экспозиция» и «самовитость слова» – найденные пути реализации поэтического слова.

«Хлебниковское выражение – «самовитое слово» означает слово, ориентированное на себя самое, занятое собственным витием, плетением. В этом витии задействованы все компоненты слова. Как семантические, так и фонетические...» [3, с. 61].

Данные компоненты – стороны лингвистического знака. Хлебников работает с этими сторонами по-разному: то расширяя семантическое поле (означаемое) в слове, то работает над фонетической стороной слова.

Примером первого вида работы являются неологизмы *окопад*, *махесо*, *сиесо*:

Выбранные неологизмы: *махесо*, *сиесо*, *окопад*.

В основе этих неологизмов мифопоэтическая модель слова (принцип двуумного слова, подразумевающий совмещение в пределах одного значения слова двух разных, иногда полярных смыслов).

Способ словобразования: ^ – ция

Словообразовательный формат: ^ ес

Образец: колесо – мах/ес/о (Ни шумное крыл мехесо (СП, II 73)

си/ес/о – (Ни звездное лиц сиесо.

В неологизме *махесо* образ дробится на составляющие: колесо и мах крыла, получается «летающее колесо». Сказочная образность. Звукокомплекс *махесо* воспринимается мозгом и отражается в картинку: движущееся колесо с вычурными по форме крыльями.

*Сиесо* – образ, дробящийся на составные элементы: сиянье и колесо. Образ *сиесо* явлен в метафоре спирали в этой картинке: буква с, вокруг которой спиралевидно исходит сиянье. Образ спирали дублирует суживающуюся траекторию черных дыр.

*Образы, близкие к метафоре*

Техника вырисовки хлебниковских образов близка к художественной практике С. Дали, в основе творчества которого лежит идея двух миров (ср.: двуединое слово Хлебникова, попытка создания иного языка).

Возникающие картинки – работа мозга. Никакое другое слово, взятое из обывденного языка, не сравнится с хлебниковским, вмещающим несколько образов – смыслов в одном слове. Слово поэта многомерно.

Образец: водопад – око/пад (Они голубой окопад).

Способ СО: сложение основ.

СО формат: пад.

Еще образ, будто выхваченный из глубин подсознания. С чем отождествляется окопад: река из очей? Но слезы не могут иметь голубой цвет: они прозрачны. Значит, образ окопад может быть таким: очи падают, чтобы образовать одно вселенское око...

Не дублирует ли данный образ представление поэта о едином («слияние пяти чувств в одно великое») (ср.: теоретическая статья о пяти лучах света). Образ включает в себя целый комплекс понятий, составляя единый целостный семантический инвариант.

В данном случае оказывается мифологическая подоснова хлебниковских неологизмов. Потешня рассказывает о том, что в древности люди, не зная многих явлений, сравнивали их с уже имеющимися в языке предметами: «Когда человек создает миф, что туча есть гора, солнце – колесо, гром – стук колесницы или рев быка, завывание ветра – вой собаки и пр., то другое объяснение этих явлений для него не существует» [5, с. 82].

Поэтому образ неологизма *махесо* так многослоен, что в нем смешанно, на уровне метафоры присутствуют те забытые признаки колеса – маха – сиянья (когда крутится очень быстро). А в неологизме *окопад* – водопад, брызги которого напоминают сияньем

блеск слезы или очей. Все познается в сравнении. Поэтому-то и назван язык стихотворений Хлебникова детским.

*Внутреннее склонение слов*

В. Хлебников первым открыл и применил свой собственный прием: «Словотворчество не нарушает законов языка. Другой путь словотворчества – внутреннее склонение слов» [6, с. 627].

Примером служат строки, представляющие, по выражению Маяковского [4, с. 23–28] «железную цепь»: Леса лысы. Леса обезлосили. Леса обезлисили.

Все слова объединены какой-то внутренней силой: звуковым подобием. Но каждое слово лишено самостоятельного значения. Связь слов логически ясна. Лес может быть лыс и наоборот, но родства между ними не существует.

Таким образом, лес делится своим значением с лыс (и наоборот). Подобно-звучные слова подпитывают друг друга смысловой энергетикой, таким образом, давая себе право на новую поэтическую жизнь.

*Фонетическая игра в словотворчестве поэта*

Встречаются следующие способы, путем которых эта игра осуществляется:

1. Замена гласного гласным:

к примеру:

мы храп и хрип.

2. Замена согласного согласным:

я сапожником одел

чуму и в путь иду искать

куму.

Ложно-мнемоническая близость слов:

Я золотистее загара,

3. Струй ядовитее угара. Можно привести замену или аннулирование начальной буквы в слове. В статье «Наша основа» поэт утверждает: «...Если мы имеем пару таких слов, как двор и твор и знаем о слове дворяне, мы можем построить слово творяне – творцы жизни...» .

Хлебниковское слово свободно от контекста.

А. Лейтес делит хлебниковские слова на:

1. слова, имеющие вполне отчетливый смысл «леточ» (светоч) воздухоплавательный прибор

2. слова, смысл которых смутно брезжит: «хохочество, злооку»;

3. слова явно бессмысленные – заумь.

О зауми Хлебников писал: «Ее странная мудрость разлагается на истины, заключенные в отдельных звуках: ш, м, в...». Все дело в звуках. Заумь оказывает на сознание человека лишь определенное эмоциональное воздействие.

В «Своеси» Хлебников приводит пример языка богов. Воинственного Ункулункулу характеризуют отрывочные шаманские восклицания. Заумь, птичий язык, язык богов возникли в поэзии Хлебникова не случайно, а как своеобразное понимание силовой, воздействующей природы звука.

Звук, его природа в совершенстве воплощаются в целой звездной азбуке, созданной поэтом. Звездному языку посвящен целый раздел в словаре неологизмов, составителем которого является Н. Перцова.

У Хлебникова в «Зангези»: «Заумные слова умирающего Эхнатэна "Манч! Манч!" из "ка" вызывали почти боль; я не мог их читать, видя молнию между собой и ими...» [6, с. 37].

Это звукопись: повтор созвучий. Хлебникова предвосхитил Ломоносов, увидевший в гласных звуках образ пространства (звук А – указывал ввысь). У В. Хлебникова звуковые сочетания часто находятся рядом с цветом,

Хлебниковский согласный имеет цветовое соответствие:

В – зеленый

Б – красный, рдяный

Г – желтый.

Словотворчество Хлебникова характеризуют:

1. Тенденция поиска сложных форм для выражения.

«Слово должно быть направлено к вещи, им называемой:

бык – тот, кто бьет;

бок – то, куда метит бык...»

2. В своем словотворчестве делает ставку на эксперимент.

Словотворчество – взрыв языкового молчания, глухонемых пластов языка.

3. Слово поэта часто семантически размыто в контексте (ср.: леляна, веяна, сияна).

4. Словотворчество характеризуется активным использованием окказионализмов, что говорит о лингвистичности его словесного творчества.

5. Частый отход от речевых норм также характеризует словотворчество В. Хлебникова.

#### Список литературы

1. Кедров К. Вселенная Велимира Хлебникова // Поэтический космос. – М., 1989.
2. Лейтес А. Хлебников – каким он был // Новый мир. № 1. 1973.
3. Леннkvист Б. Мироздание в слове. Поэтика В. Хлебникова. СПб., 1999.
4. Маяковский В. В. Полное собрание сочинений в 13-ти томах. – М., 1955–1961. Т. 12.
5. Потебня А. А. Теоретическая поэтика. – М., 1990.
6. Хлебников В. Творения. – М., 1987.

УДК 796.091.2

## РОЛЬ СИСТЕМЫ СТУДЕНЧЕСКОГО СПОРТА В ВОПРОСАХ ПОДГОТОВКИ СПОРТИВНОГО РЕЗЕРВА

*И. В. Довгань, Е. С. Двойникова*

*Майкопский государственный технологический университет  
(г. Майкоп, Республика Адыгея, Россия)*

В этой статье рассматриваются принципы физической активности и ведения здорового образа жизни. Основной целью является понимание того, что физическая культура и спорт являются основным аспектом формирования личности человека.

**Ключевые слова:** здоровый образ жизни, питание, тренировка, мотивация, здоровье, правильная подготовка, физическая культура.

This article discusses the issues of physical activity and maintaining a healthy lifestyle. The main goal is to understand that the emergence of culture and sports area complete aspect of the formation of a person's personality.

**Keywords:** healthy lifestyle, nutrition, training, motivation, health, proper training, physical education.

*Тренировки и питание* тесно взаимосвязаны, поскольку для оптимальной адаптации к требованиям повторяющихся тренировок обычно требуется диета, которая может поддерживать запасы мышечной энергии. Поскольку запасы питательных веществ (например, гликоген в мышцах и печени) играют преобладающую роль в выполнении продолжительных, интенсивных, периодических упражнений, типичных для моделей футбольного матча, и в пополнении запасов энергии для последующих тренировок, степень, в которой резкое изменение доступности субстрата может повлиять на тренировочный импульс – вот уже несколько десятилетий основная область исследований среди физиологов и диетологов. Хотя основные нарушения клеточного гомеостаза и запасов

мышечного субстрата [1] происходят во время упражнений, активация нескольких основных сигнальных путей, важных для хронической адаптации к тренировкам, происходит в течение первых нескольких часов восстановления, возвращаясь к исходным значениям в течение 24 часов после тренировки. Это привело к парадигме, согласно которой многие хронические адаптации к тренировкам порождаются кумулятивными эффектами переходных событий, которые происходят во время восстановления после каждой (острой) тренировки [1]. Накапливаются доказательства того, что добавление питательных веществ может служить мощным модулятором многих острых реакций как на выносливость, так и на тренировки с отягощениями. В этой статье мы рассматриваем молекулярные и клеточные события, происходящие в скелетных мышцах во время упражнений и последующего восстановления, а также возможность добавления питательных веществ (например, углеводов, жиров, белков), чтобы повлиять на многие из адаптивных реакций на тренировку [3].

*Факторы окружающей среды* часто влияют на физическую и умственную работоспособность футболистов. Жара, холод, большая высота и путешествия через часовые пояса (т. е. Приводящие к смене часовых поясов) действуют как факторы стресса, которые изменяют нормальную физиологическую функцию, гомеостаз, метаболизм и баланс питательных веществ в организме [2]. Вместо того, чтобы воспринимать снижение производительности как неизбежное, хорошо информированные тренеры и игроки должны планировать стратегии тренировок и соревнований, которые компенсируют экологические проблемы. Принимая во внимание силу научных данных, в этой статье рассматриваются рекомендации относительно диетических вмешательств, которые якобы уравнивают обезвоживание, гипертермию, гипотермию, гипоксию, острый или хронический дефицит субстрата, нарушение сна и десинхронизацию внутренних биологических часов.

*Употребление алкоголя* часто тесно связано со спортом, и эта ассоциация особенно сильна в футболе. Алкоголь (этанол) не только является источником энергии, но и оказывает метаболическое, сердечно-сосудистое, терморегулирующее и нервно-мышечное действие, что может повлиять на выполнение упражнений. Однако его воздействие на центральную нервную систему приводит к снижению навыков и поведенческим изменениям, которые могут отрицательно сказаться на производительности. Имеются также данные о дозозависимом снижении аэробной способности. Хотя механизмы не совсем понятны, последствия употребления алкоголя (похмелье) также могут отрицательно повлиять на работоспособность в течение многих часов после интоксикации. Алкогольная интоксикация может негативно повлиять на выбор питания игрока, вытесняя углеводы из рациона в то время, когда восстановление запасов гликогена должно быть приоритетом.

*Физическая подготовка* и соревнования в футболе заметно увеличивают потребность в макро- и микроэлементах. Это требование, как правило, может быть выполнено с помощью диетического управления без потребности в пищевых добавках. Фактически, эффективность большинства добавок, доступных на рынке, не доказана. Кроме того, игроки должны быть осторожны с ненадлежащей маркировкой продуктов и добавками примесей, которые могут вызвать положительный результат теста на наркотики. Тем не менее, ряд пищевых добавок может положительно повлиять на результаты футбола. Высокая выносливость является предпосылкой для оптимальных результатов матча, особенно если играется дополнительное время. В этом контексте потенциальная возможность употребления низких доз кофеина [4] (2–5 мг кг массы тела<sup>1</sup>) для повышения выносливости. Однако в случае футбола следует проявлять осторожность, чтобы не передозировать, поскольку обработка зрительной информации может быть нарушена. Для того, чтобы забивать и предотвращать голы, как правило, требуется большая мощность. Добавка креатина с пищей (ударная доза: 15-20 г день<sup>-1</sup>, 4–5 дней; поддерживающая

доза: 2–5 г г день<sup>-1</sup>) было обнаружено, что увеличивает выходную мощность мышц, особенно во время прерывистых спринтерских упражнений. Кроме того, потребление креатина может улучшить адаптацию мышц к тренировкам с отягощениями. Успех и производительность команды также зависят от доступности игроков, а значит, от предотвращения травм и поддержания здоровья. Глюкозамин или хондроитин [4] могут быть полезны при лечении боли в суставах и остеоартрита, но нет никаких доказательств, подтверждающих мнение, что прием этих добавок будет профилактическим. Коктейлей для похудения, содержащих эфедрю, безусловно, следует избегать из-за сообщений о неблагоприятных последствиях для здоровья и положительных результатах употребления допинга. Наконец, эффективность приема антиоксидантов или витамина С сверх нормальной рекомендованной диетической дозы сомнительна. Реакция на пищевые добавки может существенно различаться у разных людей, и поэтому прием любой добавки должен быть оценен на тренировке перед использованием на соревнованиях. Рекомендуется использовать диетические добавки только по рекомендации квалифицированного специалиста по спортивному питанию.

Хотя *эпидемиологические данные* показывают, что спортсмены подвергаются повышенному риску инфицирования верхних дыхательных путей в периоды.

#### Список литературы

1. Бабушкин Е. Г. Формирование мотивации к занятиям физической культурой и спортом / Е. Г. Бабушкин. – Омск: ОГИС, 2012. – 82 с.
2. Гераськин А. А., Питлеванная В. В., Гераськин З. А. Изучение содержания деятельности баскетболиста при реализации штрафного броска // Организационно-методические аспекты подготовки спортсменов: Мат.-лы V научн.-практ. конф. преподавателей и аспирантов, посвящ. 60-летию факультета спорта. – Омск: Изд.-во СибГУФК, 2017. – 44–49 с.
3. Гераськин, А. А. Совершенствование атакующих действий спортсменов игроков [Текст] / А. А. Гераськин, В. В. Козин, Л. М. Иванова // Олимпийский спорт и спорт для 414 всех, XV111 Международный конгресс: материалы конгресса. – Алматы: КАЗАСТ, 2014. – Т. 2. – 128–130 с.
4. Geraskin A. A., Rodionov A. V., Shumakov V. V., Andrushshishin I. F. Psychological aspects of activity athlete at implementation of standard playing actions // Теория и методика физической культуры. 2016. № 2 (45). – 38–42 с.
5. Свечкарев В. Г., Ивашенко Т. А., Двойникова Е. С. Здоровый образ жизни / В. Г. Свечкарев, Т. А. Ивашенко, Е. С. Двойникова., Майкоп, 2018. – 4 с.
6. Двойникова Е. С., Каспарян А. С. Физическая культура как фактор здорового образа жизни молодежи / Е. С. Двойникова, А. С. Каспарян., Майкоп, 2019. – 15с.

УДК 81-25, 81-371

### ЛИНГВОПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ КАК ОДИН ИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛИНГВИСТИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В ЦЕЛЯХ РЕШЕНИЯ ЗНАЧИМЫХ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ

*Н. А. Забалуева, А. Д. Караулова*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Астрахань – один из самых многонациональных городов страны. Расположенная на перекрестке торговых путей, на границе нескольких национальных территорий, она всегда была наполнена людьми совершенно разных культур и религий. Помимо привычных своей мобильностью народов (русские, украинцы, евреи, армяне) и представителей национальностей близлежащих территорий (казахи, персы, татары, кавказцы), здесь в свое время были и совершенно неожиданные диаспоры – индийцы, греки, итальянцы и немцы. Ну а сегодня на улицах Астрахани частенько встречаются африканские студенты. Перед нами стоит практическая задача развития региона как центра национальных взаимодействий всех народностей.

**Ключевые слова:** лингвистический эксперимент, анализ семантики, методика, языковой материал.

Astrakhan is one of the most multinational cities in the country. Located at the crossroads of trade routes, on the border of several national territories, it has always been filled with people of completely different cultures and religions. In addition to the peoples familiar with their mobility (Russians, Ukrainians, Jews, Armenians) and representatives of the nationalities of the nearby territories (Kazakhs, Persians, Tatars, Caucasians), here at one time there were completely unexpected diasporas – Indians, Greeks, Italians and Germans. Well, today African students often meet on the streets of Astrakhan. We are faced with the practical task of developing the region as a center of national interactions for all nationalities.

**Keywords:** *linguistic experiment, semantics analysis, methodology, language material.*

Для эффективного развития многонационального региона необходимо понимание языковой среды, в которой он находится.

Язык – это не только средство общения, но и историческая память каждого народа. Каждый язык имеет свою духовную культуру и многовековую историю народа. Это социальное явление, так как вне общественных отношений овладеть им невозможно. Человек начинает изучать язык с раннего возраста. Находясь в окружении этого языка, ребенок начинает говорить только тогда, когда ему удастся научиться повторять фонетические звуки, которые издают окружающие его люди, и благодаря способности мыслить он придает им правильный смысл. Часто в повседневной жизни начинают использоваться упрощенные варианты слов. Таким образом, речь меняется под влиянием разных языков, и формируется общий сленг для взаимодействия носителей разных языков.

Этот феномен постоянно вызывает интерес ученых, которые создают все новые способы для изучения/оценки текущей ситуации и прогнозирования ее перспективы. К примеру, лингвистический эксперимент Щербы, представляющий из себя проверку правильности/приемлемости языкового выражения, построенного исследователем на основе некоторой теоретической концепции. При этом арбитром может быть либо сам исследователь (если изучается хорошо знакомый ему язык), либо носитель языка (информант), либо специально подобранная группа информантов [1].

Суждения о неправильности/неприемлемости построенных выражений, полученные в ходе эксперимента, превращают эти выражения в негативный языковой материал (термин Щербы), который является важным источником информации о языке [2]. Понимаемый таким образом, лингвистический эксперимент является методологической основой современной лингвистической семантики и прагматики, одним из важнейших методов исследования в полевой лингвистике (изучении бесписьменных языков), а отчасти и в социолингвистике; его осмысление сыграло значительную роль в формировании теории лингвистических моделей в 1960-е гг.

В психолингвистике существуют различные виды эксперимента:

- с учетом условий проведения различают лабораторный и естественный эксперименты;
- по плану эксперимента: традиционный (с изменением одной независимой переменной) и факторный (с изменением нескольких независимых переменных);
- по способу получения экспериментальных данных выделяют прямой (задания основаны на лингвистических знаниях) и косвенный (задания нелингвистического характера, ответы на которые косвенно позволяют изучить исследуемый объект);
- по цели проведения различают пилотажный (при изучении относительно неизвестной области исследования при отсутствии системы гипотез), решающий (в случае, когда эксперимент позволяет выбрать одну из двух конкурирующих гипотез), контрольный (с целью проверки и подтверждения существующей научной гипотезы) эксперименты.

Испытуемым в психолингвистическом эксперименте является субъект, который, будучи носителем языка, одновременно является «экспертом» в области его использования и в то же время косвенно информирует экспериментатора о продукте своего языкового сознания» [2]. То есть психолингвистика рассматривает факт субъективной интерпретации языкового материала носителем языка не как «мешающий фактор», а как факт,

подлежащий научному анализу и интерпретации [3]. Минимальное количество испытуемых для каждого эксперимента разное, однако, как отмечают исследователи, минимальное количество испытуемых – 30 человек, наиболее достоверные данные экспериментатор получает при участии в эксперименте от 60 испытуемых. Что касается возраста респондентов, то наиболее распространенной аудиторией испытуемых являются студенты учебных заведений, возраст которых колеблется от 17 до 21 года [4]. Считается, что к этому возрасту формирование языковой способности индивида в основном завершается, при этом, по мнению исследователей, языковая способность индивида, его комбинаторные возможности, как правило, остаются неизменными на протяжении всей жизни. Психолингвистический эксперимент может проводиться как при индивидуальной, так и при групповой форме опроса испытуемых [5].

В психолингвистике используются следующие методы исследования:

1) Ассоциативный эксперимент представляет наиболее разработанная методика психолингвистического анализа семантики, данная процедура заключается в том, что испытуемым предъявляют список слов и говорят, что они должны ответить первыми пришедшими на ум словами. Как правило, каждому испытуемому дается 100 слов и 7–10 минут на ответ. Существует несколько разновидностей ассоциативного эксперимента: свободный (испытуемые не имеют ограничений на реакции), направленный (испытуемых просят дать ассоциации определенного грамматического или семантического класса) и цепной (реакции на стимул с несколькими ассоциациями) [6].

2) Метод семантического шкалирования используется для построения субъективных семантических пространств и количественной/качественной индексации значения слова с помощью биполярных шкал.

3) Метод завершения предложения представляет собой устное или письменное завершение предложения, когда одно и то же предложение может иметь разные заключения. Такие эксперименты служат для лучшего понимания механизмов синтаксической организации речи и допустимых вариантов языковых конструкций.

4) Методы косвенного изучения семантики служат для того, чтобы испытуемые высказались об истинности или ложности того или иного суждения. Методика проведения этого эксперимента такова: испытуемому предъявляется предложение, и время, которое проходит между предъявлением суждения (допустим, на мониторе компьютера) и ответом испытуемого, фиксируется (засекается). Ответ испытуемого (скажем, нажатие клавиши на клавиатуре) сигнализирует о завершении процесса понимания. Для того чтобы испытуемый не имитировал понимание, ему периодически задаются смысловые вопросы по представленному материалу.

5) Постепенное шкалирование – заключается в том, что испытуемых просят расположить ряд слов одной семантической группы «по порядку», также этот метод используют для составления «постепенных словарей», имеющих практическую ценность (в частности, для составления рекламных текстов).

6) Метод определения грамматической правильности или приемлемости предложения используется в психолингвистике для того, чтобы испытуемый или информант выразил, насколько данное предложение грамматически правильно или пригодно для употребления.

7) Метод анкетирования имеет набор некоторых предложений, напечатанных на бумаге или представленных на мониторе, в виде определенных вопросов по интересующему исследователя объекту.

8) Метод прямого толкования слова подразумевает собой описание содержания и объема значения слова, причем не только лексического значения слова, но и его внутренней формы.

9) Классификационный метод означает разбивку на группы, которые испытуемый определяет сам, количество групп и количество слов не ограничено.

В заключение следует отметить, что экспериментальные методы являются неотъемлемой частью психолингвистики при изучении языкового сознания, позволяя исследователю выявить социокультурную и иную специфику значений в разных группах носителей языка, чего нельзя добиться другими методами. Эти эксперименты позволяют провести критерии межнациональной ситуации взаимодействий всех национальностей, что дает возможность сочетать положительные стороны каждого. Построить стратегический многонациональный регион.

Лингвистический эксперимент может помочь в изучении языковой среды нашего многонационального региона, найдя самые популярные слова, понятные всем. Это позволит создать комфортную социальную среду для всех живущих в регионе. Ведь язык - это самый эффективный метод общения. И на него также влияет языковой менталитет каждого народа в их устно-спонтанном дискурсе. Именно это может стать одним из ключевых решений значимых практических проблем регионального развития в будущем.

#### Список литературы

1. Щерба Л. В. О тройном аспекте языковых явлений и эксперименте в языкознании // Языковая система и речевая деятельность / Ред. Л. Р. Зиндер, М. И. Матусевич. Л., – 1974. – 24–39 с.
2. Щерба Л. В. Гуманитарные науки. Режим доступа: URL: [https://www.krugosvet.ru/enc/gumanitarnye\\_nauki/lingvistika](https://www.krugosvet.ru/enc/gumanitarnye_nauki/lingvistika).
3. Горошко Е. И. Языковое сознание (ассоциативная парадигма): дис. ... д-ра филол. наук. – М., 2001. – 287 с.
4. Залевская А. А. Проблемы психолингвистики: учебное пособие. Калинин, 1983. 136 с.
5. Левицкий В. В., Стернин И. А. Экспериментальные методы в семасиологии. Воронеж, 1989. – 192 с.
6. Стернин И. А. Проблемы анализа структуры значения слова. Воронеж, 1979. 156 с.

УДК 159.923.2

### АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПСИХОЛОГИИ ЛИЧНОСТИ

*А. А. Зайцев, Д. С. Худолий*

*Майкопский государственный технологический университет  
(г. Майкоп, Республика Адыгея, Россия)*

Посвящена изучению совокупностей побуждающих факторов, которые определяют активность и устанавливают поведение личности. Также мотивов – относительных устойчивых проявлений, признаков личности и навыков, приобретаемых человеком в течении жизни, и потребностей – субъективных явлений, которые побуждают к деятельности и представляют собой отражение нужды организма в чем-либо.

**Ключевые слова:** *психология, проблемы, потребности, мотивы, личность, социализация, нужды, цель.*

The article is devoted to the study of sets of motivating factors that determine the activity and set the behavior of the individual. Also, motives – relative stable manifestations, signs of personality and skills acquired by a person during life, and needs – subjective phenomena that encourage activity and represent a reflection of the body's need for something.

**Keywords:** *troubles, psychological, motives, needs, personality, socialization, needs, purpose.*

Личностью человек становится, когда проходит долгий путь социализации и поиска себя. Родившись, человек является только лишь индивидом, под индивидом мы понимаем совокупность его генетически обусловленных, биологических и врожденных качеств, а в течение жизни, сталкиваясь с трудностями и взаимодействуя с людьми, приобретает необходимые навыки и умения, становится личностью.

Устойчивой характеристикой личности можно считать мотивационно-потребностную сферу. Эта сфера включает в себя потребности, желания, мотивы, интересы, влечения, цели и ценности.

Как уже сказалось, в течение жизни человек проходит процесс социализации – это многогранный процесс усвоения и дальнейшего развития культурных норм и социального опыта, которые необходимы для успешного функционирования в обществе. Различные агенты социализации помогают индивиду пройти через этот процесс.

После получения необходимых навыков социализации, человек четко сам выстраивает свое мировоззрение, усваивает стереотипы поведения, нормы и ценностные ориентации социальной среды, а также выявляет свои потребности. Остановимся на наиболее важных аспектах мотивационно-потребностной сферы.

*Потребности* – это состояние нужды человека или животного в определенных условиях, которых им недостает для нормального существования и развития. Потребности есть у всех живых существ. Потребности, отражающие нужды нашего организма (кислород, вода, пища, самосохранение, продолжение рода) называются естественными или биологическими. Потребности, которые связаны с психологическим развитием личности, называются духовными и делятся на моральные, эстетические и интеллектуальные.

Естественные потребности есть как у человека, так и у животного. Они связаны с необходимостью сохранения и поддержания жизни человека и его потомства. Но даже эти потребности у человека на протяжении истории его развития значительно изменились. В отличие от животных человек сам производит продукты, изготавливает одежду. На характере биологических потребностей сказывается воспитание, влияние окружающей социальной среды. Даже такая потребность, как влечение к представителю противоположного пола, реализуется иначе, чем у животных. Эта потребность связана с необходимостью чувства любви, взаимоуважения. Она подчинена законам и обычаям, существующим в обществе. Поэтому деление потребностей на биологические и духовные, в большей степени, условно.

В функционировании потребностей можно выделить два этапа. *Для первого этапа* характерно то, что человек не может определить предмета своей потребности. Ему чего-то хочется, а чего именно, он не знает. На этой стадии для человека вполне характерно поисковое поведение. Человек ищет на что направить свою активность, ищет предмет своей потребности. *На втором этапе* человек находит предмет своей потребности, т. е. происходит «узнавание» или «выведывание» потребности. В момент встречи потребности со своим предметом рождается мотив. Внешне, состояние потребности у человека связано с наличием чувства неудовлетворенности, которое и направляет актуальное поведение.

У каждого живого существа в природе есть определенные потребности. Человек – наиболее сложное существо на Земле, поэтому и структура его потребностей сложнее, чем у остальных обитателей планеты. Первоначально человек будет стремиться к удовлетворению естественных потребностей. Вторыми по важности считаются материальные потребности, то есть степень обеспеченности человека материальными благами, без которых невозможно представить сегодняшнее существование.

Далее идут социальные потребности, то есть необходимость чувствовать уважение окружающих, ощущать чувство собственного достоинства, собственную значимость. Последней по значимости является потребность в духовности. Это все, что касается внутреннего мира человека – вера, духовность, саморазвитие.

Если не удовлетворяются биологические потребности, то человек гибнет как индивид. Если не удовлетворяются высшие духовные потребности, то, как индивид человек продолжает существовать, но тогда уже гибнет его личность.

Удовлетворив одну потребность, человек сразу же получает другую. Например, удовлетворив потребность в еде, человек испытывает потребность в развлечениях. Своевременное и полное удовлетворение потребностей вызывает у человека положительные эмоции, а невозможность этого, наоборот, расстраивает и злит его.

Мотивационная сфера личности – это совокупность потребностей, которые побуждают человека действовать для их удовлетворения. Каждое действие выполняется с определенной целью. В зависимости от образа жизни, социального статуса и условий существования люди преследуют определенные цели. В свою очередь, каждая цель обосновывается наличием у человека определенной потребности. Чтобы удовлетворить ее, нужно выполнить некоторые действия. Таким образом, поведение человека мотивируется рядом причин, побуждающих его к действию.

Потребности обнаруживаются в мотивах, которые побуждают человека к деятельности. Мотив – это объект, который действует как средство удовлетворения потребности. Мотив также является сознательной причиной, лежащей в основе выбора действий и поступков. Но мотивы, в отличие от потребностей, присущи только человеку. Это одно из различий между людьми и животными. Мотив, отвечающий актуальной потребности, организует и направляет поведение человека. Сама потребность может породить только определенную активность организма.

Мотивационная сфера личности – это мотивы, характеризующие поведение человека. Она характеризуется следующими особенностями:

- множественность мотивов;
- разнообразие целей;
- различные инструменты достижения одних и тех же целей разными людьми;
- иерархичное разделение мотивов, т. е. одни из них более важны для человека, чем другие;
- устойчивое существование мотивов, которые могут видоизменяться, но не исчезать после удовлетворения конкретной потребности.

Иначе говоря, мотивационная сфера личности выглядит следующим образом. У каждого человека существует несколько постоянных мотивов, которые подталкивают его к достижению целей для удовлетворения своих потребностей. Разные люди могут совершенно по-разному добиваться одних и тех же целей. Какие-то мотивы для человека являются более важными, чем другие. Мотивы относительно постоянны и не исчезают после разового удовлетворения потребности.

Мотивы человека проявляются в зависимости от его образа жизни, социального статуса, поведения окружающих людей и даже могут зависеть от настроения самого человека. Но все они направлены на удовлетворение потребностей. Например, человеку с доходом ниже среднего не нужно будет покупать роскошный дом у моря, но у богатого такая потребность может появиться.

Мотивация всегда индивидуальна, потому что ее основой является желание осуществлять какие-либо действия, которые отображены интересами и стремлениями человека. Главная составляющая мотивации – присутствие мотива.

В психологии существуют такие виды мотивации:

- внутренняя и внешняя;
- положительная и отрицательная;
- устойчивая и неустойчивая.

Главными мотиваторами, которые подталкивают человека к действию, являются желание добиться чего-либо и страх что-либо потерять. К первому можно отнести всю деятельность человека, направленную на различные достижения: победа, поиск, покупка, а ко второму – стремление избежать утрат: времени, возможностей, финансов.

Все остальные являются производными этих 2 факторов. Все свои поступки человек совершает по причине одного из этих стимулов.

В заключение можно сказать, что человек не может стать личностью от рождения, без социально значимых качеств. Человек – это только личность, которая не имеет ценности в

обществе, а в процессе социализации получает необходимые знания, мотивы и навыки, направленные на удовлетворение потребностей и, в итоге, становится личностью.

#### Список литературы

1. Беляева Л. А. Человек и его потребности. М., 2009.
2. Липсиц И. В. Экономика. М., 1998.
3. Асеев В. Г. Мотивация поведения и формирование личности. М., 1976.
4. Ильин Е. П. Мотивация и мотивы. СПб., 2000.
5. Гучетль И. Н., Манченко Ю. В. Развитие мотивации здорового образа жизни у студентов. Майкоп, 2020.
6. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М., 1982.

УДК 316.422.44

### ЧЕТВЕРТАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ РЕВОЛЮЦИЯ – МИР ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА ИЛИ...

*В. А. Зарецкий*

*Белорусский национальный технический университет  
(г. Минск, Республика Беларусь)*

В статье описываются изменения в социальной сфере, связанные с переходом к концепции Индустрии 4.0. На примерах показаны побочные эффекты цифровизации производства и экономики.

**Ключевые слова:** индустрия 4.0, изменения в обществе, компетенции, развитие.

The article describes the changes in the social sphere associated with the transition to the concept of Industry 4.0. The examples show the side effects of the digitalization of production and the economy.

**Keywords:** industry 4.0, changes in society, competencies, development.

Изначально термин Индустрия 4.0 был введен аналитиками из Федеративной Республики Германия на международной выставке в Ганновере. Предполагалось, что сближение информационных и физических технологических систем создаст основу для модернизации и оптимизации производств. Предполагалось придание всем элементам производства искусственного интеллекта, участие умных вещей в собственном конструировании и производстве. Сфера услуг трансформируется в сетевую структуру, оперирующую большими данными.

Еще до появления концепции Индустрии 4.0 Правительства Российской Федерации и Республики Беларусь предпринимали шаги к встраиванию национальных экономик в высокотехнологичный сектор мировой экономики и решения проблемы «утечки мозгов» в области программирования. Это выразилось в федеральном законе «Об инновационном центре «Сколково», принятом Государственной Думой 21 сентября 2010 и одобренный Советом Федерации 22 сентября 2010 и Декрете Президента Республики Беларусь №12 «О парке высоких технологий» от 22 сентября 2005 г.

Спустя годы мы можем наблюдать таких цифровых гигантов как Яндекс, Сбербанк, VK, Ozon, Wildberries и др. В Республике Беларусь можно выделить, помимо представительств российских компаний, компании A1, Belwest.

Замена рутинной работы людей роботами (автоматическими алгоритмами, искусственным интеллектом) непременно ведет к уменьшению рабочих мест, но вместе с тем открываются новые рабочие места: бизнес аналитика, тестирование, разработка. Об этом так же косвенно свидетельствует количество онлайн школ и курсов обучения IT специальностям.

Изменения в подходах к оказанию услуг требуют изменений от потребителей и от поставщиков услуг. Так водители Яндекс-Такси (для РБ Яндекс GO) проводили забастовки с требованием повышения тарифов. В системе Яндекс-Такси за формирование

цены отвечает искусственный интеллект, который проводит анализ спроса и предложения формируя оптимальную цену. И не всегда оптимальная цена является желанной для участников сделки поставщик-потребитель услуг.

Компании стремятся нарастить свой технологический потенциал и создают в своих структурах отделы разработки программного обеспечения или отделы научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы (НИОКР). Все разработки охраняются коммерческой тайной. И в следствие этого эволюция промышленности и сферы услуг происходит скачкообразно. Невозможно предугадать какой вектор примет развитие в той или иной сфере и какие профессии завтра станут не нужны.

Резюмируя, можно сказать, что Мировая экономика не стоит на месте и экономика Союзного Государства не исключение. История показывает, что революции в области производства всегда влекли за собой сокращение рабочих мест предыдущей концепции, но также открывали огромное количество новых. Однако с каждым годом требования к компетенциям работников растут. Невозможно предугадать какой вектор примет развитие в той или иной сфере и какие профессии завтра станут не нужны. На передовых производствах, уже на данный момент требования к работникам со средним специальным образованием высоки. Требования же к инженерным кадрам вовсе специфичны. Инженер обязан создавать качественные новые решения, чтобы продукт был конкурентно способен на рынке.

Для того чтобы приход Индустрии 4.0 не стал тяжким ударом и разочарованием, и чтобы человек с радостью встретил технологии будущего, студенты, работники, менеджеры, преподаватели, медики, ученые должны уже сейчас совершенствовать свои навыки, умения и компетенции. Потому что компетентного человека невозможно напугать вышками 5G, а замена рутинного труда умной вещью открывает возможности для самореализации человека.

#### Список литературы

1. Лойко А. И. Индустрия 4.0 и новая социальность: пособие по общеобразовательной дисциплине «Философия и методология науки» для студентов, слушателей, осваивающих содержание образовательной программы II ступени всех специальностей очной и заочной форм получения образования. Минск, 2020. 173 с.
2. Толкачев С. А. Две модели неоиндустриализации: Германия – «Индустрия 4.0», США – «Промышленный интернет» // Экономист. 2015. № 9. С. 12–19.
3. Котлер Ф. Основы маркетинга. М., 1991. 137 с.

УДК 378.037.1: 159.9

## ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ

*Т. А. Иващенко*

*Майкопский государственный технологический университет  
(г. Майкоп, Республика Адыгея, Россия)*

Физическое состояние человека значительно влияет на его психоэмоциональное состояние. В последние годы уделяется огромное внимание физическому развитию населения. Особое место отводится школьникам и студентам средних специальных и высших учебных заведений. В статье рассматриваются вопросы влияния физической культуры и спорта на эмоциональное состояние дошкольников, школьников, студентов и их значение для профилактики эмоциональных перегрузок.

**Ключевые слова:** спорт, сила, физическая культура, стресс, эмоциональная перегрузка, физические упражнения, профилактика.

Physical condition of a person significantly affects his psycho-emotional state. In recent years, great attention has been paid to the physical development of the population. A special place is given to schoolchildren and

students of secondary specialized and higher educational institutions. The article deals with the issues of the influence of physical culture and sports on the emotional state of preschoolers, schoolchildren, students and their importance for the prevention of emotional overload.

**Keywords:** *sport, strength, physical culture, stress, emotional overload, exercise, prevention.*

Ни для кого не секрет, что физическое состояние человека значительно влияет на его психоэмоциональное состояние. Слабый мышечный тонус, склонность к частым заболеваниям вызывает у человека апатию, лень, быстрое утомление, безыдейность, безынициативность, депрессию. Отсутствие жизненного тонуса, энергии, жизнелюбия влияет на физическую работу и работу мозга.

В последние годы уделяется огромное внимание физическому развитию населения. Особое место отводится школьникам и студентам средних специальных и высших учебных заведений. Акцент на подрастающее поколение не случаен: это будущее нашей страны, костяк, сердцевина и движущая и развивающая сила общества. Государство должно заботиться об умственном, физическом и психическом здоровье населения. И в этом незаменимую роль играет физическое развитие детей и молодежи. С самых первых дней жизни мама и папа должны физически заниматься с ребенком: делать, массаж, развивая хватательный, сгибательный и разгибательный рефлексы, активизировать точки на пятках и ладонках ребенка. Тактильные занятия положительно влияют на настроение ребенка. Массаж и двигательная активность ему очень нравится. Ребенок улыбается, смеется, «агукает». Расходуя свою энергию в движении, ребенок начинает хорошо с аппетитом питаться, и, как следствие, получает все необходимые его растущему организму питательные вещества, что делает его здоровым и бодрым. Спустя несколько месяцев, ребенку нужно дать возможность ползать. Огромную ошибку совершают некоторые мамы, не давая ребенку ползать. Ставя малыша сразу на ножки, родители лишают ребенка развития и укрепления мышечного тонуса позвоночника, рук и ног. В дальнейшем это приводит к мышечной атонии, физической слабости, сколиозу, плохой осанке и походке, сдавливанию и неправильному развитию внутренних органов. Кроме того, некоторые родители отдают малышей на плавание, ведь изначально вода – это близкая, родная среда. Ребенок замечательно чувствует себя в воде, а умелые и сильные руки тренера дают ему полную уверенность в безопасности. Такие тренировки развивают мышечный тонус, дают предпосылки к отличной фигуре и осанке, развивают ориентацию в пространстве, глазомер, внимательность, мышление, развивают и увеличивают объем легких, и являются отличным оздоравливающим средством для детей [4, с. 67]. Далее эстафету принимают дошкольные образовательные учреждения, где начинается профессиональный подход к физическому воспитанию и развитию ребенка. Утренняя зарядка, систематизированные занятия физкультурой с правильным подбором упражнений для каждой возрастной группы помогают поддерживать физическое здоровье воспитанников в нужной форме.

Детство – это такой период в жизни человека, где огромное место уделяется движению и эмоциональному обогащению ребенка. Подвижные игры, бег, ходьба босиком по рельефным доскам и различного рода аппликаторам, лазанье по спортивным стенам и канатам на площадках играют свою положительную роль: ребенок физически развит и вынослив для своего возраста. Одновременно с этим развиваются и такие психические качества, как спортивный азарт, воля к победе, коллективизм, взаимовыручка, желание быть первым, лучшим. В дальнейшей жизни это сыграет огромную роль в деятельности человека: он будет активным, амбициозным и деятельным. Общество без таких людей развалится и не сможет двигаться вперед. Занятия физкультурой и подвижные игры не только способствуют физическому развитию ребенка, но и помогают «скинуть» излишнюю энергию. Гиперактивность у детей в наше время очень часто встречается. Таких воспитанников рекомендуется отдавать на танцы, плавание и спортивные секции, приемлемые их возрасту. Эти занятия разовьют массу хороших психических и эмоциональных

качеств у ребенка. Приведут его в эмоциональное и физическое равновесие. Дети становятся ответственными, внимательными, умеют сосредотачиваться и правильно понимать и выполнять задания, все больше развивается вестибулярный аппарат, выносливость, желание что-то сделать очень хорошо и красиво. Чередуя физическую, умственную и творческую нагрузку, дети получают гармоничное развитие. Это первоочередная задача дошкольного воспитания и первой ступени образования [3, с. 79].

Вторая ступень образования – школа. Психические нагрузки возрастают в разы, поэтому значение физического развития нельзя переоценить. Огромную роль играют физминутки, которые проводятся в середине урока для снятия психического напряжения детей. Смена деятельности «разгружает» психоэмоциональное состояние учеников, и они с новыми силами продолжают изучение сложного материала. В идеале школьные уроки должны чередоваться с занятиями физкультурой. Неправильно, когда уроки физкультуры в школе проходят всего два раза в неделю. Школьники должны достаточно двигаться, чтобы «скидывать» психоэмоциональную и информационную нагрузку, которую они испытывают на уроках. Вечером в школах обязательно должен работать спортзал, где должны функционировать секции волейбола, футбола, баскетбола и другие. Систематически должны проводиться спартакиады школьников – командные игры развивают массу положительных качеств, снимают стрессы и депрессии. Соревнования между школами развивают волю к победе и гордость за честь школы, а причастность к победе в соревнованиях повышает самооценку каждого ребенка, участвовавшего в них. Так развивается патриотизм.

Кроме того, улучшается психоэмоциональное состояние детей. Они возбуждены, радостны, они боролись за одно дело и победили. Все это объединяет детей, заряжает положительной энергией, у всех прекрасное настроение, не плохих мыслей, хочется сделать еще что-то хорошее. Предвкушение новой тренировки или соревнований дает детям огромный стимул [5, с. 74]. Здесь нужно отметить огромную роль учителя физкультуры и тренера, которые должны так заинтересовать детей, так педагогически правильно преподнести факты, чтобы дети с огромной ответственностью относились к школьным урокам, экзаменам, к обучению и получению образования в целом [2, с. 47]. Такие же факты можно предоставить и о студентах средних и высших учебных заведений. Молодежное движение, цвет нации формируется именно там. Психоэмоциональная нагрузка и ответственность еще более возрастает. Информация увеличивается в разы, способы ее изучения, восприятия и добывания меняются. Физическая нагрузка все так же положительно влияет на молодых людей, также очень важны спартакиады молодежи и студентов. Занятия спортом и физической культурой имеют огромное значение для профилактики эмоциональных перегрузок. Мозг перестраивается и отдыхает от одной психологической нагрузки посредством другой физической нагрузки, повышается психологическая устойчивость молодых людей, поднимается настроение, увеличивается активность и ощущение счастья, все становятся более открытыми, дружелюбными, оптимистичными, уверенными в себе. Красивая и подтянутая фигура является модной тенденцией, курить уже не модно, владельцы спортивных и тренажерных залов на отсутствие клиентов не жалуется, правильное питание в тренде [1, с. 32]. Спорт и человек – неразделимы. Движение – это жизнь! А сочетание движения и умственной деятельности – это гармоничная жизнь! И главной задачей нашего государства является воспитание физически развитого, психологически устойчивого, грамотного и патриотически настроенного здорового и счастливого человека.

#### Список литературы

1. Алексеева Е. П. Коллекция лучших физминуток для 5–11 классов. Методическое пособие. М., 2018. 112 с.
2. Азаренко Л. Д. Оздоровительные основы физических упражнений. – М., 2016. – 240 с.
3. Ивашенко Т. А. Влияние физической культуры и здорового образа жизни на людей разных возрастных категорий // Актуальные проблемы совершенствования системы физкультурного образования. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Майкоп, 2019. – 79–84 с.

4. Максачук Е. П. Актуализация формирования спортивной культуры личности молодого поколения. – М., 2016. – 104 с.

5. Свечкарев В. Г., Козлов Р. С., Ашхамахов К. И., Иващенко Т. А. Современные проблемы обучения, воспитания, образования // Научные известия. 2017. № 6. – 74–80.

УДК 81-25

## СТУДЕНЧЕСКИЙ СЛЕНГ

*А. Д. Караулова, А. Р. Беккалиева*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

На протяжении обучения студенты общаются со своими сверстниками, показывают себя, используя свой стиль общения. «Студенческий язык» следует изучать как отдельное явление, потому как в большинстве случаев он отличается от норм литературного языка. В данной статье исследуется использование в речи сленга студентами.

**Ключевые слова:** студенческий сленг, лингвистика, литературный язык, популяризация.

During the training, students communicate with their peers, show themselves using their own communication style. The “student language” should be studied as a separate phenomenon, because in most cases it differs from the norms of the literary language. This article examines the use of slang in speech by students.

**Keywords:** student slang, linguistics, literary language, popularization.

Молодежная культура – это свой, ни на что не похожий мир. Отличие от взрослой, более зрелой культуры – экспрессивность, смелость и решительность, резкая, порой даже грубая манера выражения своих чувств и мыслей. Именно стремление молодежи подчеркнуть свою «особенность» стало одной из причин возникновения молодежного сленга.

Как и любая социальная группа, студенческий сленг является частью молодежной культуры. Сленг молодых людей неоднороден, охватывает практически все сферы деятельности. Специфичность студенческого сленга состоит в широком использовании заимствований из иностранных языков, особенно английского [4].

Так как технологии не стоят на месте и не меньшее влияние оказывает Интернет на развитие и общение молодежи, иностранные слова начинают заполнять словарный запас и приобретать сленговое значение в русском языке. Общепринято, что большинство современных слов для проявления и описания эмоций, приходят к нам из английского языка.

Существуют также студенческие сленги, которые используются не одно поколение. Думаю, многим известны такие слова, как:

- окей (ладно/хорошо/принято);
- шпора (шпаргалка – заметки на бумаге, которые скрытно используются учащимися на экзаменах, зачетах, тестах и т. д.);
- зачетка (зачетная книжка – документ для проставления оценок и зачетов студенту);
- универ (университет);
- пара (занятие для студентов);
- препод (преподаватель);
- фак (факультет);
- красный и синий диплом;
- ботан (от школьного «ботаник»);
- абитура (студенты 1 курса);
- общага (общежитие);
- хвост (академический долг по обучению).

Эти термины можно назвать общеизвестными, не так ли?

С появлением в нашей жизни интернета и социальных сетей, студенты все больше времени начали проводить за монитором своих гаджетов. К примеру, чтобы узнать расписание – достаточно зайти на сайт университета, информацию от старосты можно получить в групповой чат, там же можно встретить тот самый студенческий сленг.

Сленг – экспрессивная, эмоционально-оценочная лексика разговорного стиля, включающая новые слова или старые с новым значением, вышедшие из разных источников (профессиональных, корпоративных или иных социальных групп), которые стали общеизвестны и общеупотребительны (общий сленг) или имеют ярко выраженную связь с определенными социальными группами (профессиональными, корпоративными и др.), но используются говорящими за пределами данных социальных групп и не их представителями (специальный сленг) [1, с. 319–320].

Если говорить о причинах появления новых сленговых слов у молодежи, то можно назвать следующие:

- современная музыка разных жанров;
- интернет и компьютерные технологии, игры;
- потребность молодежи ярко, эмоционально выразиться и находить понимание;
- увлечение низкопробными средствами массовой информации [2].

Новые сленговые слова формируются различными путями: путем сокращения нового иностранного слова с добавлением русских суффиксов и окончаний; путем подбора русских слов наиболее созвучных иностранным. Если говорить понятным языком, сленговые слова являются более упрощенным вариантом официальных названий и точных наименований.

Для чего студенты используют сленг? Начнем с того, что 90 % студентов – это люди в возрасте 17–28 лет. В этот период большинство молодых людей хотят выделиться, показать свое «видение жизни» или выразить по-особенному свое эмоциональное состояние. И для этого они используют сленг.

Студенческий сленг придумывают сами студенты, но в ходе времени он популяризуется и использовать его начинают не только студенты и школьники, а порой и сами преподаватели. Это помогает быть со студентами «на одной волне».

Но все же каждое поколение вносит свои коррективы и те слова, которые использовали студенты 2000–2010-х годов («отпад», «улетно», «баян» и т. д.), остались позади. Сейчас по интернету гуляет фраза из Youtube-шоу, которую сложно понять без знания современного сленга: «Вот давай сейчас только честно, когда твоя ЛПП начала шипперить с дединсайдом, ты что испытала – кринж или рофл?» [3]

Одна фраза, а сколько непонятого для старшего поколения сленга.

Дословно переводится как «Вот давай сейчас только честно, когда твоя лучшая подруга начала представлять, что ты состоишь в романтических отношениях с душевно опустошенным человеком, ты что испытала – стыд или смех?».

На данный момент можно выделить несколько ныне используемых сленгов среди студентов, из них:

- абьюзер – человек, эмоционально подавляющий другого;
- агриться – злиться;
- байтить – провоцировать;
- булить – издеваться;
- дефолт – обычная ситуация;
- зашквар – позорный поступок;
- инсайт – озарение, яркая идея/мысль;
- кринж – стыд, отвращение;
- криповый – ужасный;

- краш – человек, который нравится;
- рофл – это акроним, то есть аббревиатура, образованная из первых букв выражения на английском языке – Rolling On the Floor Laughing. В переводе простыми словами это выражение означает – кататься по полу от смеха;
- форсить – обсуждение, ажиотаж;
- хайп – это шум в медиа и соцсетях вокруг какой-либо темы, предмета или персоны;
- чекнуть – глянуть;
- чилить – отдыхать;
- шеймить / хейтить – ненависть.

В повседневной жизни студентов, но чаще в интернете, можно встретить противников использования таких слов. Они снимают различные обзоры, где начинают обучают правилам русского языка и высказывают свое недовольство по отношению к данной теме. Но сленг не поддается правилам.

Студенческий сленг является разновидностью молодежного сленга, которые еще недостаточно изучен и тяжело поддается объяснению, почему те или иные слова становятся частью русского языка и используются студентами в повседневной жизни.

#### Список литературы

1. Егошина Н. Б. Студенческий сленг как объект лингвистики М., 2017. 323 с.
2. Жаздыкбаева Р. П., Худайбердиева А. А. Сленги и жаргоны студентов. Режим доступа: URL: <https://wordsonline.ru/lexis/youth-slang.html> (дата обращения 17.01.2022).
3. Собчак К. А. Шоу «Что-то на зумерском». Режим доступа: URL: <https://www.youtube.com/watch?v=XWNWZCto6dA> (дата обращения 17.01.2022).
4. Малявина Т. П., Егорова К. Студенческий жаргон как специфический язык молодежной группы. Режим доступа: URL: <https://saransk.ruc.su/upload/medialibrary/93e/egorova.pdf> (дата обращения 17.01.2022).

УДК 796:004

## РАЗВИТИЕ КИБЕРСПОРТА ЗА РУБЕЖОМ

*Д. Р. Козлова, Р. С. Козлов*

*Майкопский государственный технологический университет  
(г. Майкоп, Республика Адыгея, Россия)*

Киберспорт – это быстро развивающаяся мировая глобальная индустрия, в которой опытные игроки (геймеры) играют в соревнованиях. Точно так же, как и в классических видах спорта проводятся соревнования по футболу, баскетболу, и т.д., киберспорт включает соревнования в различных видеоиграх. В статье мы провели обзор соревновательных игр, связанных с киберспортом, и рассмотрели развитие этого вида спорта, а также обосновали что киберспорт это огромная индустрия, которая стремительно входит в нашу жизнь.

**Ключевые слова:** киберспорт, соревновательные игры, интернет, онлайн игры, спорт, спортивные игры.

Esports is a rapidly developing global industry in which experienced players (gamers) play in competitions. In the same way as in classical sports, competitions in football, basketball, etc. are held, esports includes competitions in various video games. In the article, we conducted an overview of competitive games related to esports, and reviewed the development of this sport, and also proved that esports is a huge industry that is rapidly entering our lives.

**Keywords:** esports, competitive games, Internet, online games, sports, sports games.

Некоторые считают соревновательные игры относительно новым явлением, но его корни уходят еще в 1970-е гг. Мы проследим историю развития или начало киберспорта и на то, как он динамично развивается сегодня.

Индустрия видеоигр за несколько десятилетий выросла до многомиллиардной индустрии.

И киберспорт сейчас осваивает на этом свой собственный рынок. Согласно данным Newzoo, к 2023 г. выручка компании составит почти 1,6 млрд долларов, увеличившись с 776 млн долларов в 2018 г. По данным Newzoo, у киберспорта около 495 миллионов зрителей, и к 2023 г. ожидается, что они достигнут 646 миллионов зрителей.

Что ж, если мы вернемся на несколько десятилетий назад, то некоторые из самых известных ранних видеоигр на самом деле были конкурентоспособными. В «Теннис для двоих» 50-х и «Понг» начала 1970-х годов два игрока отбивали пиксельный мяч взад и вперед, чтобы набрать больше очков, чем у соперника.

Турнир Atari Space Invaders в 1980 году был одним из самых популярных впервые зарегистрированных соревновательных игровых событий, где игроки (около 10 000 участников) пытались записать наивысший результат. До этого в 1972 г. Стэнфордский университет проводил гораздо меньший турнир по Spacemar.

В 1981 г. образовалась компания Twin Galaxies, занимающаяся мировым рекордом в играх, и она начала отслеживать результаты лучших игроков в таких аркадных играх, как Donkey Kong и Space Invaders.

Но это было в 1990-е годы, когда игры достигли больших успехов. Появились более конкурентоспособные консольные игры, такие как Super Street Fighter II, классический 2D-файтинг один на один, в то время как компьютерные игры, такие как Doom, не только произвели революцию в шутерах от первого лица, но и позволили пользователям играть вместе, используя локальную сеть (LAN).

Также были запущены Quake и StarCraft, которые оба продолжили развивать киберспорт. Что касается турниров, то первый крупный турнир Street Fighter прошел в 1996 г. в Калифорнии. Это ежегодное соревнование с участием 40 человек под названием «Битва у залива» позже станет EVO, которое проводится и по настоящее время.

Затем, в 1997 г., турнир Quake's Red Annihilation в США собрал более 2000 участников. Деннис «Трэш» Фонг выиграл конкурс и был награжден Ferrari разработчика Джона Кармака.

Позже была запущена Quake 3 Arena, специально разработанная для многопользовательских боев. Профессиональная лига кибератлетов была основана в 1997 г., и первые несколько профессионалов киберспорта начали делать себе имя, в том числе Джонатан «Fatality» Вендель, который, как сообщается, выиграл около полумиллиона долларов призов за свою киберспортивную карьеру.

Fatality подписал несколько спонсорских соглашений и даже выступил в роли лидера своего собственного бренда игровых аксессуаров для ПК.

В 1999 г. появились новые шутеры Unreal Tournament и Counter-Strike, и последняя стала одной из самых популярных киберспортивных игр в мире.

В 2000-х гг. консольные многопользовательские игры достигли новых высот. Внедрение онлайн-сервисов, таких как Xbox Live, позволило консольным игрокам играть совместно или друг против друга в таких играх, как шутер от первого лица Halo 2, что открыло путь для других популярных онлайн-игр, включая Call of Duty.

Это означало, что геймерам было намного проще играть со своими друзьями удаленно через Интернет. В течение 2000-х гг. популярность таких игр, как StarCraft и Counter-Strike, возросла. Рост широкополосного интернета, видеоконтента и новых онлайн-сервисов позволил большему количеству игроков играть друг с другом в сети и оставаться на связи как никогда раньше.

Некоторые из крупнейших и наиболее известных на сегодняшний день киберспортивных команд, в том числе Fnatic, Optic Gaming, T1 и TSM, были основаны в 2000-х годах. Популярность таких турниров, как ESL и Dreamhack, возросла.

По мере того, как киберспорт привлекал все больше спонсоров, призовые фонды росли, а также росли стандарты игры и общая инфраструктура соревновательных игр.

Так что же такое киберспорт новая культура, образование, спорт, онлайн игра, вид экономики, на наш взгляд это все что мы перечислили. Киберспорт, сокращение от «электронного спорта», превращает онлайн - игры в зрелищный вид спорта. Это похоже на просмотр профессионального спортивного мероприятия, за исключением того, что вместо просмотра физического события зрители смотрят, как видеоигры соревнуются друг с другом в виртуальной среде. Если трудно представить, зачем кому-то смотреть, как кто-то другой играет в видеоигру, просто подумайте, как приятно наблюдать, как суперигроки играют, например, в футбол. Точно так же, как фанатам традиционных видов спорта нравится наблюдать, как лучшие спортсмены демонстрируют высшее мастерство, то же самое можно сказать и о тех, кто смотрит, как соревнуются лучшие видеоигры. Эта индустрия включает в себя не только традиционные игры, связанные со спортом, такие как NBA2K и FIFA, но и такие игры, как League of Legends , Counter-Strike и Dota, а так же множество других.

Вопреки распространенному мнению, киберспорт – это не просто прикладной вид спорта, а глобальная индустрия, она реальна, вовлекает все большее число игроков и зрителей, но и требует многомиллиардные инвестиции.

В 2010 г. многопользовательские онлайн-игры Battle Arena (МОБА), в которых две команды по пять игроков сражаются друг с другом, сочетают элементы стратегии и ролевой игры вместе, и стали настоящим хитом. Каждый игрок управляет одним персонажем, который может повышать уровень, покупать новые предметы, чтобы стать сильнее, и работать с товарищами по команде, чтобы победить вражескую команду и уничтожить их базу. Две из самых популярных игр МОБА, League of Legends (запущена в 2009 г.) и Dota 2 (2011 г. – хотя ее окончательная законченная версия вышла в 2013 г.), получили огромное количество поклонников.

Фактически, по статистике более 380 миллионов человек во всем мире смотрят киберспорт как онлайн, так и оффлайн. Например мировой финал популярной киберспортивной игры League of Legends в 2016 г. смотрело больше людей(43 млн зрителей), чем игра 7 финала НБА в том же году (31 миллион зрителей). В 2017 г. киберспорт достиг 385 миллионов зрителей (по данным Newzoo, исследовательской организации рынка киберспорта), в 2017 г. аудитория киберспорта достигнет в общей сложности примерно 385 млн человек во всем мире. Из этого числа 191 млн – «любители киберспорта» и 194 млн – «случайные зрители», но по прогнозам, в 2020 г. количество любителей вырастет на 50 % и достигнет 286 млн (большинство фанатов находится в Азии, Северной Америке и Европе) [1]. С его фрагментированным представлением и цифровой платформой сектор киберспорта открывает множество возможностей для его монетизации. Он будет охватывать стороны, вовлеченные в киберспорт, размер и демографию аудитории, динамику отрасли и подходы к инвестированию в эту сферу. По статистике в League of Legends более 115 млн аккаунтов игроков. Судя по их призовым фондам, международный пул Dota 2 в 2019 г. превысил 34 млн долл., в то время как у League of Legends было около 6 млн долл.

Другие популярные киберспортивные игры, StarCraft II и Counter-Strike: Global Offensive (CSGO), выпущенные в 2010 и 2012 годах соответственно. В то время как киберспорт начал завоевывать мир, в конце 2010-х годов появился приток новых игр, таких как Rocket League (2015), Overwatch (2016 г.), Fortnite (2017 г.) и Valorant (2020). Каждая из этих игр имела большое влияние и стала одним из самых популярных киберспортивных игр. В 2019 г. призовой фонд Fortnite World Cup составил 30 миллионов долларов, а британские игроки, в том числе Вольфиз и Монграал, забрали домой сотни тысяч фунтов стерлингов. Сегодня киберспорт больше, чем когда-либо. Есть много киберспортивных команд, событий и организаторов с впечатляющими призовыми фондами, сильными онлайн-сообществами и потоковыми платформами, такими как Twitch, которые позволяют

пользователям просматривать киберспортивные матчи и смотреть, как их любимые игроки играют в прямом эфире через Интернет [5].

Например, когда в 2013 г. была выпущена Call of Duty: Ghosts, игрокам и зрителям пришлось перейти с версии 2012 г., изучив двенадцать новых многопользовательских карт, когда выпускаются обновления для уже существующих игр, это вызывает огромную динамику обучения, поскольку игровая практика и стратегия могут эволюционировать.

Хотя фактические рейтинги самых популярных киберспортивных игр немного меняются от месяца к месяцу, десять самых популярных игр на доминирующем стриминговом сайте Twitch остаются неизменными. На данный момент, наверное, League of Legends остается самым популярным направлением киберспорта в мире. Для тех, кто менее знаком с киберспортом, также стоит отметить, что самые популярные игры – это традиционные видеоигры, связанные со спортом, например, такие как Madden или FIFA, у них такой поляризующий стиль, что зрители часто находят эти игры «восхитительным или раздражающим», а в настоящее время у них около нескольких миллионов подписчиков на YouTube, так же по статистике они в 2015 г. он заработал 7,4 миллиона долларов [3]. Успешные профессиональные геймеры могут зарабатывать даже несколько миллионов долларов. Лучшие игроки часто начинают профессиональную карьеру в возрасте 16–17 лет, а затем, как правило, покидают этот вид деятельности в возрасте около 24 лет [2]. Конечно, есть различия между разными играми и издателями, но профессионалы киберспорта обычно начинают и заканчивают свою карьеру намного раньше, чем средний профессиональный спортсмен. Профессионалы киберспорта закончив карьеру, могут выбрать разные направления своей деятельности транслировать себя, тренировать киберспортивные команды, создать собственную команду, работать на издателей и спонсоров, или перейти на тренерскую работу.

Стив Боренштейн, председатель подразделения киберспорта Activision Blizzard и бывший Генеральный директор ESPN и NFL Network, считает, что, «киберспорт будет соперничать с крупнейшими традиционными спортивными видами спорта, а с точки зрения будущих возможностей, между рекламой, продажей билетов, лицензированием, спонсорством и мерчендайзингом есть огромные области роста для этой зарождающейся индустрии» [4].

В таком случае киберспорт станет мейнстримом развитие спорта будущего.

#### Список литературы

1. Хабибрахимов А. Исследование: League of Legends стала самой доходной ММО в 2016 году с выручкой \$150 млн в месяц. Режим доступа: URL: <https://vc.ru/flood/16168-lol-150> (дата обращения: 07.12.2021).
2. Режим доступа: URL: <https://www.callofduty.com/ghosts> (дата обращения: 05.12.2021).
3. Режим доступа: URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%8C%D1%8E%D0%B4%D0%B8%D0%BF%D0%B0%D0%B9> (дата обращения: 06.12.2021).
4. Режим доступа: URL: <https://ru.apeescape2.com/esports-guide-competitive-video-gaming> (дата обращения: 05.06.2021).
5. Режим доступа: URL: <https://britishesports.org/news/a-brief-history-of-esports-and-video-games/> (дата обращения: 05.12.2021).

## КАПЕЛЛА В РОНШАНЕ «НОТР-ДАМ-ДЮ-О» ЛЕ КОРБЮЗЬЕ

*С. В. Комарова, И. В. Беседина*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

*«Роншан – это не отказ от старой концепции - это изменение отношения к задаче. Ле Корбюзье здесь не создает эталонов, не стремится создать прототип, который можно повторить, а его интерес обращается к индивидуальному, к частному случаю, его настроение делается интимным и благодаря этому он добивается психологического проникновения и теплоты».  
Леонардо Беневоло [2].*

Данная тема раскрывает тонкости слияния сюрреалистической и органической архитектуры, на примере творческих поисков Ле Корбюзье и в последующем создания «Нотр-Дам-дю-О», который еще раз доказывает, что гармония между природой и архитектурой реальна.

**Ключевые слова:** *иррациональная архитектура, сюрреалистическая архитектура, капелла, интерьер, необработанные материалы.*

This theme reveals the subtleties of merging surreal and organic architecture, using the example of Le Corbusier's creative search and the subsequent creation of "Notre-Dame du Haut", which once again proves that the harmony between nature and architecture is real.

**Keywords:** *irrational architecture, surreal architecture, chapel, interior, raw materials.*

Капелла в Роншане – архитектура независимая от канонов религиозных храмов. Организация пространства и процессов мессы – вот, что является неповторимым и «революционным». Пейзаж здесь играет особую роль, окружая и не сковывая строение, подчеркивая ее органическую «мегалитическую» форму [7].

Ле Корбюзье создает новое пространство, новое решение, новый взгляд на архитектуру храма, не нарушая при этом того, к чему стремиться каждый человек пришедший сюда - к единству с Богом.



*Рис. 1. Ле Корбюзье*

Ле Корбюзье (рис. 1) не только архитектор, но и мыслитель, своего рода первооткрыватель. Его строения – результат многолетних поисков, опытов и экспериментов. Церковь Нотр-Дам-дю-О в Роншане (1950–1955), была возведена на руинах церкви, которая в свою очередь была разрушена во время военных действий Второй мировой войны (рис. 2). Замысел храма не подвержен полному следованию культа, а композиционные составляющие происходящих в здании процессов становятся изменяемыми и разно-ориентированными.



Рис. 2. Капелла «Нотр-Дам-дю-О»

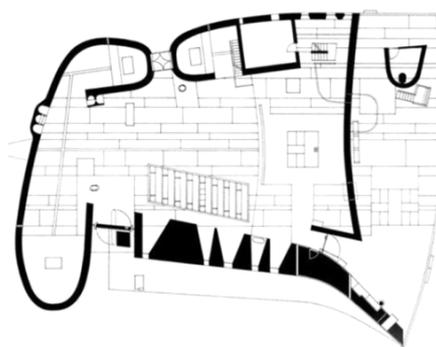


Рис. 3. План церкви

План церкви сам по себе является новаторским, включая в себя формы далекие от упорядоченных прямоугольных ориентиров с геометрически четкими помещениями. Линии пластичны, округлены, плавно переходят из одной части здания в другую, совершенную внешнюю пространственную среду, где нет четкого членения между капеллой и окружающей средой (рис. 3).

Здание сливается с природой органично, завершаясь устроенным снаружи алтарем. Форма церкви по направлению к востоку раскрывается, ориентируясь на первые лучи солнца. Стена с южной стороны имеет такую же неправильную осевую направляющую, которая в своем начале с запада значительно шире по толщине, а пересекаясь с восточной под острым срезом наружного угла уменьшается.

Несмотря на необработанные, грубые материалы капелла приобретает свой собственный статус «живого» [8], движущегося сооружения. Более того сам бетон и окружающий ландшафт только обогащают внешний и внутренний облик здания. Невозможно не отметить, как умело архитектор воплощает плавные закругленные линии фасадов с помощью такого капитально грубого бетона.

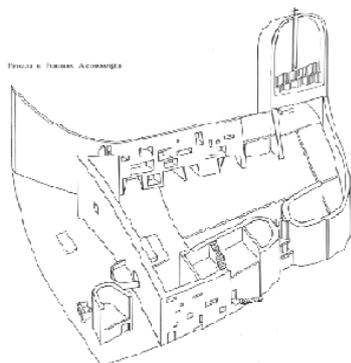


Рис. 4. Аксонометрия церкви



Рис. 5. Интерьер капеллы

Своей пластичной формой церковь напоминает причудливую скульптуру, изваяние, где каждый изгиб и переход архитектурно закончен (рис. 4). Быть может Нотр-Дам-дю-О это памятник совершенно новой мысли, идее архитектурного решения. Способ освещения не менее удивителен: он организован геометрически – правильными параллелепипедами, срезанными и усеченными призмами. Нюансы светотени в интерьере придают помещению сюрреалистический тон (рис. 5). Система оконных проемов и плоскостей скамей, пола отражающих свет создает невероятный эффект, освещая места сидения для прихожан и всю центральную часть капеллы.



Рис. 6. Интерьер, входная группа



Рис. 7. Интерьер капеллы

Капелла не входит в рамки католических храмов, а подобный интерьер трудно было бы сравнить с привычным устоем костела (рис. 6, 7). По традиции храмового зодчества план по своей структуре строится на основе осевой ориентации с четким распределением зон, без возможности устройства неорганизованного пространства. В капелле подчеркнуто свободное, ничем не ограниченное помещение главного зала. Ле Корбюзье в храме дает человеку свободу, тем самым переворачивая заложенные веками фундаментальные ориентиры храмов. В итоге молельный храм обращает на себя основное внимание прихожан, являясь центральным сюжетным объектом, плывущим в пространстве. Оно будто живет само по себе, движется, отображая гениальное, но, в то же время, игнорирующее постулаты религии виденье архитектора [1].

Формы создают ощущение мистики театрально. Восемь скамей находятся на возвышении по отношению к остальному полу. Перед местами для сидения находится алтарь, неподалеку от них располагается окно с распятием. Архитектурно важная деталь: это, казалось бы, неаргументированная щель между крышей и стенами с юга и востока. Но именно эта щель создает сильнейший световой эффект. Тяжелое перекрытие крыши будто парит, совершенно не нагнетая своими габаритами.

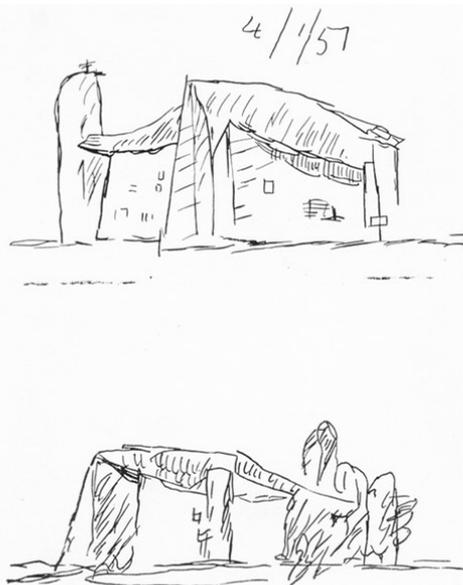


Рис. 8. Эскизные наброски капеллы Ле Корбюзье

В церкви нет привычных для Ле Корбюзье приемов со стеклянными стенами-витражами, с помощью которых он воссоединял внутреннюю среду с внешней. Но и без уже известных приемов архитектору удастся соединить архитектуру и среду, примирить их извечную вражду. В Нотр-Дам-дю-О Ле Корбюзье не спорит с природой, а творит вместе

с ней. Его эскизы подтверждают поиски подходящих мест, где слова молитв и паломничества разносились бы по окрестности, грея душу и наполняя сердце верой, но главное слово осталось бы за архитектурой, возвышенной и субъективной (рис. 8). Он лепил эту форму, как свои деревянные скульптуры, заботясь о пропорциях, об удачных позициях освещения и направлении теней как снаружи, так и внутри капеллы. Он был в поисках неповторимости, необратимо эффектного впечатления. В архитектуре Роншана, что подтверждают эскизы, есть навеянные дольменами формы. Это каменные срезы и прогибающийся массив глыбы вместо кровли.



Рис. 9. Фасад с наружным алтарем

Сооружение сочетает в себе сразу несколько визуальных и пластических приемов. Самое интересное, что мне показалось в этом объекте - это обустройство внешнего алтаря (рис.9). Автор принял такое простое решение, но для католиков это стало настоящим открытием. Молитва на природе умиротворяюще действует на прихожан, а значит воплощение идеи не было напрасным. В южнославянских церквях, в местах паломничества, имеются оборудованные фасадные фрески, а в странах востока временные сооружения для массовых молитв. Но наличие в церкви специально созданного внешнего алтаря это совершенно радикальная позиция для традиций храмовой архитектуры [4]. Наружный алтарь прост: он состоит из места для паломников и алтаря. Ле Корбюзье внес частицу своих картин в архитектуру строения: игра света и тени пятнами рисует силуэты на фасаде.



Рис. 10 Дверь в церковь



Рис. 11 Фасад южный

Архитектурная критика взорвалась полемикой. Джеймс Стерлинг назвал капеллу наиболее пластичным зданием, когда-либо возведенным во имя современной архитектуры [9].

Бруно Дзеви увидел в здании образец обогащения содержания внесением в рационалистическую архитектуру органической культуры [3].

Джузеппе Арган полагал, что трактовка Ле Корбюзье более соответствует миру театра (рис. 10), чем религиозной веры [1].

Винсент Скалли отмечал психологическую напряженность, порождаемую восприятием капеллы, и искал в стилистическом языке здания следы воспоминаний о наследии прошлого [6].

Николаус Певзнер назвал капеллу манифестом иррационализма [5].

У Ле Корбюзье инженерная наука дополняет художественное ремесло. Он ставит перед собой непростую цель – отчеканить техническое трудоемкое, обтесать его, обработать, доводя до уровня художественного творения. Но технический прогресс XX века в области архитектуры не стал преградой для воплощения замысла, а наоборот оснастил технически новыми возможностями для возведения необыкновенных форм зданий [10].

Ле Корбюзье внес неоценимый вклад в архитектурную концепцию и проект капеллы в Роншане. Она стала ярчайшим проявлением и реализованным созданием творческого экспериментального подхода к архитектуре. Капелла Нотр-Дам-дю-О в Роншане – произведение, вызвавшее противоречивые чувства как у прихожан, так и у критиков архитектурных кругов. Ее называли свидетельством крушения принципов Корбюзье и началом нового иррационального направления в его архитектуре. Эта фантазийная капелла как манифест – подтверждение умения Ле Корбюзье судить не с позиции паломника, а с позиции человека искусства, стирающего границы дозволенного.

#### Список литературы

1. Арган Дж. К. История итальянского искусства. М., 1990. 560 с.
2. Benevolo L. Storia delle citta. Laterza, 1978. 1006 с.
3. Дзеви Б. Уметь видеть архитектуру // Мастера архитектуры об архитектуре / Под общ. ред. А. В. Иконникова, И. Л. Маца, Г. М. Орлова. М., 1972. С. 466–488.
4. Ле Корбюзье. Новый дух в архитектуре. 1924. 120 с.
5. Pardo V. F. Le Corbusier. New York, 1971. 25 p.
6. Scully V. Urbanism. 1969.
7. Le Corbusier. The Chapel at Ron champ. Carnets de la richer chepatiente. 1957г. 135 p.
8. Le Corbusier. The Chapel at Ron champ. Building blocks series. 1999. 81 p.
9. Stirling J. Le Corbusier's Chapel and the Crisis of Rationalism // Architectural Review. 1956. № 119. March. 156 p.
10. Режим доступа: <https://novate.ru/blogs/180315/30464>.

УДК 1(091)

## ИДЕЯ СУБЪЕКТИВНОСТИ В РЕЛИГИОЗНОЙ АНТРОПОЛОГИИ В. И. НЕСМЕЛОВА

*Е. Н. Коновалова*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Анализируется взгляды одного из выдающихся представителей духовно-академической мысли России В. И. Несмелова, который разработал религиозно-антропологическую концепцию, основывающуюся на идее субъективности. Антропологические построения Несмелова были тесно связаны с его гносеологическими взглядами.

**Ключевые слова:** *духовно-академическая философия, религиозная антропология, личность, гносеология, субъект, субъективность.*

The article analyzes the views of one of the outstanding representatives of the spiritual and academic thought of Russia, V. I. Nesmelov, who developed a religious and anthropological concept based on the idea of subjectivity. Nesmelov's anthropological constructions were closely connected with his epistemological views.

**Keywords:** *spiritual and academic philosophy, religious anthropology, personality, epistemology, subject, subjectivity.*

История отечественной философской мысли свидетельствует о значительном многообразии подходов к постановке и решению проблемы человека. В последнее время появилось значительное количество работ, в которых рассматриваются философско-антропологические взгляды различных представителей русской, в том числе религиозной, философии. Но остается еще недостаточно изученным наследие духовно-академической философии, которую следует рассматривать как полноправное направление русской философской мысли [5, с. 8].

В. И. Несмелов – один из выдающихся представителей духовно-академической мысли России, философско-богословская система которого включала онтологию и космологию, гносеологию и антропологию, этику и философию религии. Однако главной темой размышлений философа-теиста был человек, его природа, положение в мире и смысл его существования. Мыслитель полагал, что «действительные корни философии лежат не в почве положительного знания о мире, а в познании человека о себе самом, и действительная задача философии выражается не построением общей системы научного мирозерцания, а научным построением живого мировоззрения в обстоятельном изучении самого живого человека» [4, с. 282].

В. И. Несмелов ставил и стремился решать проблему человека в русле традиций православного богословия, но разработал при этом философско-антропологическую концепцию, которая основывалась на идее субъективности. Христианская концепция субъективности имеет двоякий смысл. Субъективность можно трактовать, с одной стороны, как нечто абсолютное, выходящее за рамки конечного знания и понимания, и с другой стороны, как содержание веры, внутренний духовный опыт человека, который в качестве такового открывает перспективу индивидуально-личностного богопознания.

В своих произведениях Несмелов обосновывал положение о том, что религиозное сознание невозможно объяснить без учета человеческой личности. Рассматривая вопрос о происхождении религиозной идеи в человеческом сознании, философ сосредоточил внимание на идеальной природе человеческой личности: если бы человеческая личность не была идеальной по отношению к реальным условиям ее собственного существования, человек и не мог бы иметь идеи Бога; и если бы человек не признавал идеальной природы своей личности, то он и не мог бы иметь никакого сознания о реальном бытии Бога. Несмелов утверждал, что в идее Бога человек выражает сознание реальности живой личности, обладающей могуществом свободной причины и достоинством подлинной цели. В этом сознании заключается все содержание идеи Бога, и это содержание, по мысли Несмелова, является единственным содержанием человеческого богосознания.

Раскрывая противоречие между идеальной природой личности и реальными условиями ее жизни, философ утверждает, что в границах своего условного существования человек выражает собой безусловную сущность. При этом образ безусловного бытия не создается человеком в каких-нибудь абстракциях мысли, а реально дан человеку природой его личности. Свободно-разумный человек, как подчеркивает философ, это единственное живое существо, которое может увидеть Бога в себе самом, но это познание о Боге непосредственно дано человеку, или точнее, оно фактически осуществлено в человеке идеальностью его сверхприродной личности. Характер этого познания таков, что человек не просто имеет в своем сознании субъективную идею о Боге, но сам с безусловными свойствами в его условной природе объективно представляет собой предметную идею, реальный образ божества.

Идея проявления Божественной Личности в личности человека позволила Несмелову сформулировать антропологическое доказательство бытия Бога. Человек с его духовными устремлениями есть непосредственное доказательство существования Бога. Но в то же время человеческая личность своей свободной и безусловной природой, резко отличающейся от физического существования человека, – это отражение бытия Божьего, это нечто, стремящееся к воплощению, становящееся, устремленное к идеалу.

Рассматривая учение В. И. Несмелова о человеке, следует иметь в виду, что его антропологические построения были тесно связаны с его гносеологическими взглядами. Объяснение тайны человека предполагает, по мысли философа, изучение действующих факторов человеческой жизни, а поскольку важнейшим фактором этой жизни служит знание как продукт человеческой деятельности, то вся загадка о человеке ближайшим образом сводится к изучению природы, роли и значения знания в развитии человеческой жизни.

Русский философ был не согласен с традиционной, сложившейся в классической европейской философии трактовкой проблемы знания, которая сводилась к решению вопроса: как и насколько соответствует (или не соответствует) мир сознания миру бытия? Позиция Несмелова по данному вопросу отличалась от взглядов большинства других представителей русской духовно-академической философии, которые строили свои гносеологические концепции в русле указанной традиции. Для Несмелова, постановка проблемы объективного знания должна заключать в себе следующие вопросы о том, возможно бытие для субъекта и как возможен объект?

Данные вопросы решались философом в ходе исследования природы представления, которое философ трактовал как комплекс различных дат сознания, определенных в их связи между собой единством пространственно-временных отношений и через это самое определение объективированных. Представление по своему содержанию есть чистый продукт соединенной деятельности сознания и мысли. Но поскольку в содержании этого продукта выражается все содержание существующей для человека вещи, то представление и становится необходимо на место вещи; и весь мир вещей для человека есть собственно мир его представлений.

Но если действительность существует для человека только в формах его сознания, то возникает вопрос: на каком именно основании положения мысли могут считаться и быть истинными или неистинными? В решении этого вопроса Несмелов исходил из положения о том, что последнего основания истины нельзя отыскать вне человека. Бытие существует вне человека и независимо от него, а на вопрос, почему оно существует, замечал он, можно ответить только изучением самого бытия. А поскольку знание о бытии существует только в человеке и для человека, то на вопрос, почему человек знает о бытии, можно ответить только изучением самого человека.

Отсюда и в самом человеке нужно искать ответ на вопрос об основаниях достоверности познания. Несмелов был убежден, что такое основание можно найти только в факте самосознания человека. Самосознание как утверждение себя самого, как единственное непосредственное познание, в содержании которого сознание и бытие оказываются вполне тождественными, и служит для человека единственным основанием для суждения о реальной состоятельности всякого познания. Человек утверждает бытие внешнего мира только потому, что он утверждает свое собственное бытие в этом мире; как следствие этого человек сознает себя действующим в мире, что означает, что он реально действует в нем. В сознании действительности своих действий человек утверждает действительность предметов внешнего мира в качестве объектов своих действий. Отсюда Несмелов делал вывод о том, что о существовании внешнего мира субъект узнает и может узнавать только из своих действий в нем. Таким образом, «реальное познание мира утверждается и может утверждаться только на сознании человеком себя самого, как действующего в мире» [4, с. 118].

Несмелов указывал на два основных способа самопознания: человек открывается себе непосредственно в интуитивном восприятии себя как свободно-разумной причины и цели всех своих произвольных действий, и в то же время он воспринимает себя посредством своих органов чувств, в чувственно-наглядном восприятии себя как преходящего явления мира. Различные способы восприятия человеком себя являются также различными путями его реального познания о бытии. Один из них есть путь чувственного ощущения, другой – непосредственного самосознания и непосредственного интуитивного усмотрения человеком своего действительного места в мире и всей полноты своих реальных связей с миром.

Существенным моментом рассуждений Несмелова является положение о том, что интуитивный путь непосредственного познания вещей осуществляется природой самосознания. Человек может получать с его помощью «такие восприятия бытия, которые произвольно создаются для нас непосредственными актами наших реальных самоопределений в бытии» [2, с. 616].

Эти духовные восприятия по способу их получения не могут выражаться в конкретных образах чувственно-наглядного представления, а выражаются сознанием лишь в идеальных образах интуитивного мышления. А утверждать объективную действительность последних может только вера, которая определяется Несмеловым как непосредственное интуитивное познание трансцендентной реальности.

Важным для философа являлся вопрос о способе, каким реальные предметы объективной действительности становятся идеальными предметами познающего мышления. Основываясь на положении, что для познающего мышления всякий предмет познания одинаково является объектом мышления, то есть внешним для мышления, и что в ряду этих объектов находятся и все факты внутренней жизни человека и даже все продукты самого познающего мышления, Несмелов пришел к выводу о том, что «наше познающее мышление в действительности совершенно не знает психологического закона противоположности субъективного и объективного» [3, с. 779]. Развивая данный тезис, философ заключал: если противоположность субъективного и объективного, трансцендентного и имманентного разрушена хотя бы только в мышлении одной какой-либо части реальности, то она разрушена и для мышления всего реального бытия вообще; так что не только все факты душевной жизни человека даются его мышлению непосредственно, но и все реальные вещи объективного мира даются ему тем же самым путем, т. е., также непосредственно.

Следствием такого истолкования процесса познания стал следующий вывод философа: «всякое реальное содержание нашего познания хотя и мыслится нашим умом под форму чувственно-наглядного представления, однако реально дается и может даваться уму только в непосредственных интуициях ума» [2, с. 606]. Единственным, имеющим высокую ценность, эмпирическим данным религиозного мышления о Боге может быть, по глубокому убеждению Несмелова, только факт реальной идеальности человеческой личности. Исключительные свойства человеческой природы заключаются, подчеркивает философ, в разуме и в свободной воле человека, при этом они не принадлежат человеку как одной из вещей преходящего мира бытия, поскольку «быть разумным значит не только познавать эмпирически данное бытие, но и творить идеи бытия, и быть свободным значит не только изменять формы и процессы эмпирически данного бытия, но и творить само бытие по идеям творческого разума о нем» [3, с. 781–782]. При такой природе человеческой личности в уме человека неизбежно возникает сознание и мышление безусловного бытия как свободно-разумного бытия Бога. А так как основные свойства человеческой природы действительно являются идеальными для эмпирически данного мира бытия, они действительно делают человека живым, реальным образом живого, безусловного бытия.

Свободно-разумный человек, как полагал Несмелов, это единственное живое существо, которое может увидеть Бога в себе самом, но это познание о Боге непосредственно дано человеку, или точнее – оно фактически осуществлено в человеке идеальностью его сверхприродной личности. Характер этого познания таков, что «мы не просто лишь имеем в нашем уме субъективную идею о Боге, но мы сами с безусловными свойствами в нашей условной природе объективно представляем из себя предметные идеи, реальные образы Бога» [Там же, с. 783]. Таким образом, утверждая, что безусловное бытие обнаруживается в самосознающей человеческой личности, В. И. Несмелов тем самым трактовал идею субъективности как тождество абсолютно-личного и Абсолютно-Сущего.

В заключение следует отметить, что В. И. Несмелов ставил и стремился решать проблему человека в русле традиций православного богословия, но создал при этом своеобразную концепцию, в которой он, как отмечал В. В. Зеньковский, «пытался философски выразить то, что открывает нам христианство в человеке» [1, с. 114].

#### Список литературы

1. Зеньковский В. В. История русской философии. В 2 т. Т. 2. Ростов-на-Дону, 1999. 544 с.
2. Несмелов В. И. Вера и разум с точки зрения гносеологии // Православный собеседник. 1913. № 4. С. 604–630.
3. Несмелов В. И. Вера и разум с точки зрения гносеологии // Православный собеседник. 1913. – № 5. С. 770–793.
4. Несмелов В. И. Наука о человеке. В 2 т. Т. 1. СПб., 2000. 438 с.
5. Цвык И.В. Духовно-академическая философия в России XIX века. М., 2002. 333 с.

УДК 613.731

### ОПТИМИЗАЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ-СПОРТСМЕНОВ В ПЕРИОД РЕАБИЛИТАЦИИ

*И. А. Кузнецов<sup>1</sup>, В. В. Ткаченко<sup>1</sup>, Л. В. Антипкина<sup>2</sup>, Г. П. Лобанова<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

<sup>2</sup> *Астраханский государственный технический университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Рассматривается влияние социально-гигиенических факторов на состояние здоровья студентов-спортсменов и возможности использования методов восточной акупунктуры для оптимизации функциональных возможностей организма в период реабилитации.

**Ключевые слова:** *здоровье, студенты-спортсмены, реабилитация, функциональные возможности.*

Influence of socio-hygienic factors on state of health of student-athletes and possibility of using methods of oriental acupuncture for optimization of functional capabilities of organism during rehabilitation is considered.

**Keywords:** *health, student-athletes, rehabilitation, functionality.*

В последнее время здоровье молодежи стало предметом особого изучения в науке, так как последствия негативных тенденций жизнедеятельности общества воздействуют на трудовой, репродуктивный и интеллектуальный потенциал страны. Студенты, которые находятся в периоде формирования физиологической зрелости, имеют особые условия режима труда, обучения и отдыха. Они пребывают в специфических условиях жизни и быта, имеют своеобразную шкалу ценностей и жизненных приоритетов, поэтому они выделены в особую социально-демографическую группу – студенты. Особую категорию составляют студенты, профессионально занимающиеся спортом. Состояние здоровья, которых, и критерии его оценки имеют свои особенности. В процессе достижения высших спортивных результатов интенсивные физические нагрузки, а также сложная специфика трудовой деятельности (часто в отягощенных условиях внешней среды) являются ведущими факторами, оказывающими негативное воздействие на организм. Проблема достижения максимального уровня

функциональных возможностей организма при сохранении здоровья у студентов-спортсменов является особенно актуальной. Доказано, что самые высокие достижения в большинстве видов спорта зачастую несовместимы с высоким уровнем здоровья и продолжительностью жизни. Оптимизация процесса достижения наивысшего уровня возможностей организма, с одной стороны, и максимального сохранения здоровья, с другой, требует изучения механизмов жизнедеятельности в условиях воздействия внешних факторов и внутренних индивидуальных особенностей организма студента-спортсмена.

К внешним факторам, влияющим на состояние здоровья студентов-спортсменов, можно отнести социально-гигиенические факторы. Они характеризуют напряжение спортивно-тренировочной деятельности: количество и продолжительность учебно-тренировочных занятий; время восстановления после физической нагрузки; показатели монотонности тренировочного процесса; количество соревнований и учебно-тренировочных сборов; мотивационные характеристики занятий спортом. Характеризуют условия проживания: территория проживания до поступления в университет; время проживания на данной территории; совместное проживание с родителями; условия комфорта проживания; материальная обеспеченность; взаимоотношения в быту. Характеризуют напряженность учебного процесса: ощущение усталости после занятий в университете; время, уделяемое на подготовку к занятиям; сложность усвоения учебного материала; нервно-эмоциональное напряжение во время учебной сессии; напряженность режима обучения; мотивы и интерес к обучению; взаимоотношения с преподавателями и студенческим коллективом. И характеризуют образ жизни: продолжительность сна; сбалансированность питания (суточное количество приемов пищи и биологическая ценность продуктов питания); самооценка уровня здоровья; время пребывания на свежем воздухе; рациональность планирования дня; употребление алкоголя и табакокурение.

Согласно определению ВОЗ, здоровье – это состояние полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствие болезни и физических недостатков. Данное определение признано большинством государств мира. Такое определение предполагает, что наука о здоровье должна синтезировать в себе достижения многих наук: медицины, физкультуры, биологии, философии, социологии и др., а также с учетом религиозных канонov. Для достижения высоких результатов в избранном виде спорта спортсменам необходимы систематические интенсивные физические нагрузки. При этом развиваются существенные нарушения в функционировании жизненно важных систем организма. Известно, что в ответ на интенсивные физические воздействия происходит начальная рефлекторная реакция (учащение пульса, дыхания, увеличение объема циркулирующей крови и т. н.), которая в последующем служит стимулом включения, других более инертных наличных механизмов (гормональных, ферментативных и т. д.). Цель ее: ликвидировать остро возникший дефицит кислорода и питательных веществ в работающих мышцах и вывести продукты усилившегося метаболизма. Однако показатели многих функций организма в краткосрочной и отдаленной динамике, их системный анализ позволил нам классифицировать два принципиально важных типа развития первичной реакции. Первый – последовательное развертывание механизмов достижения цели (доставка кислорода к работающим органам, отведение тепла из организма). Во втором случае адекватное включение комплекса возможных физиологических механизмов (по набору, последовательности и интенсивности) при достижении цели приводит к затуханию реакций и восстановлению функций. При недостаточности или отсутствии включения в процесс реагирования других механизмов имеет место, усиленное функционирование. Это нормальный механизм обеспечения жизнедеятельности организма в процессе нагрузки. Однако у спортсменов высокой квалификации по разным причинам возникает нарушение полноты включения в процесс всех потенциальных механизмов жизнеобеспечения. В спорте такие большие нагрузки возникают достаточно часто. Со

временем это приводит к развитию многих заболеваний и ее преждевременному износу. Установление закономерности и физиологические механизмы обеспечения деятельности при воздействии экстремальных условий позволили по-новому представить функциональные возможности человека и их методологию.

Уровень функциональных возможностей определяется полнотой и величиной включения всех потенциальных механизмов. Поэтому принятые в настоящее время показатели оценки функций ССС и системы дыхания (ЧП, ЧД, МОК, МПК, R\УС170) не могут быть достаточно показательными для их характеристики, так как они не отражают в полной мере гармоничность и сопряженность участия этих функций в обеспечении мышечной нагрузки. Наиболее полную оценку функциональных возможностей всего организма и отдельных его систем и органов можно получить, используя возможности Восточной медицины. При этом эти возможности, основанные на определении изменений физических свойств каждого из меридианов, позволяют установить нарушение функций конкретных органов, дегенерацию, воспаление и т. п. Функциональное состояние студентов-спортсменов определяли с помощью методов электро-акупунктурной компьютерной диагностики (методика И. Накатани). В исследовании принимали участие 28 студентов-спортсменов ВУЗов Астраханской области по пауэрлифтингу. Результаты показали, что наиболее частыми были нарушения со стороны меридиана печени и почек у данных спортсменов.

Таким образом, на основании вышеизложенного можно сказать, что, систематические интенсивные физические нагрузки для достижения высоких спортивных результатов приводят к существенным нарушениям в функционировании жизненно важных органов и систем организма студента-спортсмена. Локальный износ органов и систем организма является основной причиной нарушения его функций, т.е. основной причиной досрочного истощения потенциала всего организма спортсмена. Определение и коррекция функционального состояния с помощью восточной электро-акупунктуры помогает предупредить локальный износ организма, гармонизировать уровень активности включения всех имеющихся механизмов в ответ на внешние или внутренние воздействия.

#### Список литературы

1. Изаак С. И. Состояние физического развития и физической подготовленности молодого поколения России и их коррекция на основе технологии популяционного мониторинга: дисс. ... доктора педагогических наук. СПб., 2006. 344 с.
2. Кузнецов И. А., Лобанова Г. П., Карюк А. С., Шарова Л. А., Карюк В. В. Реабилитация студентов-спортсменов при спортивных травмах // Материалы международной научно-практической конференции «Физическая культура, спорт и здоровье: проблемы и пути их развития», г. Чебоксары, 17-18 января 2013. Чебоксары, 206–208.
3. Самосюк И. З., Лысенко В. П., Лиманский Ю. Л. Нетрадиционные методы диагностики и терапии. Киев, 1994. 240 с.

УДК 571.122

## СОЦИАЛЬНО-ФИЛОСОФСКИЕ АСПЕКТЫ СОЗНАНИЯ

*А. И. Лойко*

*Белорусский национальный технический университет  
(г. Минск, Республика Беларусь)*

В теории искусственного интеллекта до сих пор не удается решить трудной проблемы сознания, связанной с соотношением сознания и тела. У истоков этой проблемы стоял Р. Декарт. В последующем эта проблема обсуждалась немецкой классической философией. Широкий спектр школ в рамках философии сознания так и не смог устранить дуализма сознания и тела. Сторонниками трансгуманизма решение проблемы видится через переход сознания на новый носитель, каковым является сильный искусственный интеллект. Этим акцентом формулируется доминанта технологического детерминизма.

**Ключевые слова:** сознание, философия, дуализм, тело, Декарт, Кант, Гегель, Маркс, трансгуманизм, технологический детерминизм, искусственный интеллект.

The theory of artificial intelligence still fails to solve the difficult problem of consciousness associated with the relationship between consciousness and body. R. Descartes was at the origin of this problem. Subsequently, this problem was discussed by German classical philosophy. A wide range of schools within the philosophy of mind have not been able to eliminate the dualism of mind and body. Supporters of transhumanism see the solution to the problem through the transition of consciousness to a new carrier, which is a strong artificial intelligence. This accent formulates the dominant of technological determinism.

**Keywords:** consciousness, philosophy, dualism, body, Descartes, Kant, Hegel, Marx, transhumanism, technological determinism, artificial intelligence.

Р. Декарт стал одним из первых философов, сформулировавших проблему онтологии сознания человека. Мотив был эпистемологический. Философ хотел решить задачу в области методологии [1]. Эта задача связана со спором рационализма и эмпиризма о наиболее эффективной научной методологии, соответствующей критериям ясности, точности, непротиворечивости и доказательности.

Р. Декарт начал исследование с феномена индивидуального сознания. Он обнаружил онтологический статус этого существования через способность индивида к самосознанию своей топологии. Результатом этой топологической идентификации стало утверждение «Я мыслю». Затем Р. Декарт стал соотносить эту мыслящую реальность с телом. Тело себя не идентифицирует по Р. Декарту. Индивид существует для себя только до тех пор, пока он говорит о себе. Наличие существования не тождественно знанию собственной сущности. Тогда Р. Декарт обращается к определению Аристотеля, согласно которому человек есть разумное животное. Он еще раз подвергает критическому осмыслению основные характеристики бытия индивида. Он обнаруживает только мышление, которое идентифицирует индивида. Он заключает, что индивид существует, пока он мыслит.

Сложнее обстоит ситуация с телом. Р. Декарту не удалось обнаружить непосредственной их связи в человеке. Он вынужден был остановиться на позиции дуализма.

Эмпиризм расширил тематику сознания до эпистемологического анализа чувственных его компонентов. И. Кант после увлечения сциентистской тематикой и разочарования в ней, обратился к онтологии субъективности человека. В сознании человека он хотел увидеть целостность и функциональную связанность категориального мышления (рассудка) с чувственными компонентами данных (явлений). Внешняя онтология содержания вещей сознанию человека не доступна. Чувственные данные – это реакция опыта индивида на контакт с ними.

Явления идентифицируются, упорядочиваются благодаря априорным категориальным структурам пространства и времени. В дальнейшем к анализу данных рассудок подключает еще двенадцать априорных категорий. Это позволяет индивиду не только распознавать информацию, но и интегрировать ее в структуру индивидуального опыта. В отличие от рассудка, имеющего опору в опыте, разум сам себя запутывает феноменом антиномий.

С этим тезисом не согласен Гегель. Он возвращается в анализе сознания к двум его онтологическим модификациям. Одна базируется на объективном идеализме и представляет диалектику процесса становления бытия из небытия, и формирования его семантики через категориальные структуры аристотелевской логики. Природная реальность формулируется как инобытие духа.

Онтология субъективности человека реконструируется Гегелем через исследование логических форм мышления и созданной деятельностью этих форм семантики культуры. Младогегельянцы К. Маркс и Ф. Энгельс, следуя антропологическому материализму Л. Фейербаха, актуализировали социальную тематику сознания. В рамках, сформулированного ими основного вопроса философии сознанию отведена производная от материи функция.

Прикладная компонента социального проекта переустройства общества побудила К. Маркса и Ф. Энгельса не ограничиваться тезисом о первичности материи и вторичности сознания. Они спроецировали этот тезис на естественнонаучные аспекты исследования природы, эпистемологию (проблемы достоверности знаний, взаимной дополняемости рационализма и эмпиризма), анализ институтов общественного сознания и связанных с ними идеологических модификаций капитализма. В идентификации и социализации индивида как личности марксизмом особая роль отводится коммуникационному сознанию и социальному пространству. Вне этого пространства сознание сформироваться не может. Особь не станет человеком. Подобное человеку тело ребенка в процессе эволюции в волчьей стае приобретет психику млекопитающего существа. Станет волком.

Марксизм подверг критике объективный идеализм и оставил право на существование только за онтологией субъективности в виде культуры и научно-технологического наследия человечества. Это семантика идеального бытия, конструируемая творчеством многих поколений человечества. Но эти ценности, нормы и традиции, согласно марксизму, требуют идеологической фильтрации.

Общая атмосфера конфликта, связанная с империалистическими амбициями Пруссии, Австро-Венгрии и Антанты (первая мировая война), а также эпоха социальных революций в Европе, актуализировали феномен психологического сознания. В этом повороте велика роль Ф. Brentano. В результате сформировалась тенденция критики философского и научного рационализма. Позитивисты ограничились критикой философской метафизики сознания. Инициированная ими модификация эмпиризма сосредоточилась на эпистемологическом анализе, связанных с сознанием чувственных данных, языка и коммуникативных особенностей сознания [2]. Часть философов сосредоточилась на иррациональных компонентах сознания. Популярными стали философские размышления А. Шопенгауэра [3] и Ф. Ницше. В рамках философии жизни получил реализацию интуитивизм А. Бергсона [4]. В российской философии сторонником интуитивизма стал Н. Лосский. З. Фрейд и К. Г. Юнг актуализировали предметную тематику такого компонента сознания – как бессознательное.

В нейрофизиологии благодаря исследованиям И.М. Сеченова положено начало экспериментальному исследованию головного мозга человека. Целью являлось изучение психической деятельности человека. Она стала рассматриваться как рефлекторная. Еще один исследователь – И.П. Павлов экспериментальным путем изучал особенности рефлекторные особенности психики животных и человека. Он доказал, что они базируются на инстинкте, выполняющем нормативную функцию регулирования жизненного цикла и наследуемости рефлексов.

Э. Гуссерль начал эпоху возврата к онтологии субъективного сознания через критику психологизма [5]. Он поставил цель феноменологической редукции содержания сознания к основаниям его объективности. В числе онтологических оснований оказалась интенциональность. М. Хайдеггер вывел тематику бытия и онтологии в стилистику метафизического дискурса. Когда он понял, что может стать очередным представителем спекулятивной философии, он обратился к феномену сознания. Он последовал методологии философской герменевтики. В ней сознание связывается с темпоральными признаками истории человечества и практиками понимания этих признаков. М. Хайдеггер стал сторонником такой модификации мышления как осмысляющее раздумье. Критике подверглось инструментальное мышление технологического детерминизма.

Связь сознания и бытия была восстановлена М. Хайдеггером в онтологии языка. Тематика языка стала ключевой не только применительно к научной методологии, но и к структурам коммуникативного быденного сознания и здравого смысла.

Философия постмодернизма выявила психологические нейрофизиологические онтологические аспектам сознания индивида, связанные с социальными модификациями

шизо-анализа, амбивалентности, паранойи, деконструкции, фаллоцентризма. Последовали изменения в социальной онтологии нормативного сознания. Началась трансформация таких базовых институтов общества как брак и семья. Витальные функции стали замещаться в общественном и индивидуальном сознании функциями либеральных прав и свобод. Трансгуманизм усилил акцент на уход человека от биологического тела, вследствие характерного для него множества недостатков. Они проявляются в виде рисков заболеваний, в том числе, тяжелых заболеваний головного мозга, короткого жизненного цикла и характерного для тела стремления освободиться от нормативного сознания посредством наркотиков, алкоголизма, сексуальной вседозволенности.

Таким образом, сторонниками трансгуманизма решение проблемы видится через переход сознания на новый носитель, каковым является сильный искусственный интеллект. Этим акцентом формулируется доминанта технологического детерминизма [6].

#### Список литературы

1. Лойко А. И. Философия и методология науки. Минск, 2021. – 232 с.
2. Лойко А. И. Философия информации. Минск, 2021. – 374 с.
3. Шопенгауэр А. Мир как воля и представление. М., 1992. Т. 1. – 395 с.
4. Бергсон А. Собрание сочинений. М., 1992. Т. 1. – 336 с.
5. Гуссерль Э. Философия как строгая наука. Новочеркасск, 1994. – 357 с.
6. Лойко А. И. Социальные модификации технологического детерминизма // Вестник Самарского технического университета. 2021. № 4. – 18–25 с.

УДК 378.037.1: 159.9

## РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ФОРМИРОВАНИИ ПСИХОФИЗИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ У ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

*Е. Д. Лысова, Т. А. Иващенко*

*Майкопский государственный технологический университет  
(г. Майкоп, Республика Адыгея, Россия)*

В данной публикации обозреваются условия для всестороннего правильного становления и социализация ребят с ограниченными возможностями здоровья с помощью физической культуры. Физическая культура воспринимается как совокупность упражнений, направленных на улучшение ступени социальной активности нетрудоспособных лиц. Спорт выступает как средство общественного объединения и реабилитации молодежи с ограниченными возможностями состояния.

**Ключевые слова:** *физическая культура, дети с ограниченными возможностями, подростки, физические упражнения и активность, социализация, здоровье, спорт.*

This publication reviews the conditions for the comprehensive correct formation and socialization of children with disabilities with the help of physical culture. Physical culture is perceived as a set of exercises aimed at improving the level of social activity of disabled people. Sport acts as a means of public association and rehabilitation of young people with disabilities.

**Keywords:** *physical culture, children with disabilities, adolescents, physical exercises and activity, socialization, health, sports.*

На данный момент в России устанавливается около 13 миллионов жителей, имеющих инвалидность. Следовательно, из этого числа приблизительно 500 тысяч приходится на детей. Дети с недостаточными возможностями обладают всевозможными отклонениями психического и физиологического характера, которые вызывают нарушения всеобщего развития. Ребята инвалиды определенно уязвимая социальная группа и им необходима адаптивная физическая культура.

Главные проблемы человечества с ограниченными возможностями здоровья: недостаток опыта в общении, расстройство двигательных и речевых функций, минимальная физическая активность, социально-психологическая ограниченность, трудный этап становления.

Общественная адаптация нетрудоспособного человека осуществляется в следствии реализации потребностей в физическом и психическом развитии и имеет в виду, в том числе и воспитание у детей необходимости проведения здорового образа жизни. Приобретение образования подразумевает себя условием успешной социализации. Оно обеспечивает полноценное действие в жизни общества [3, с. 87].

Категории детей с ограниченными возможностями здоровья:

1. Дети с нарушением зрения
2. Молодежь с нарушением слуха
3. Индивидуумы с нарушением речи
4. Ребята с недостатком опорно-двигательного аппарата
5. Дети с задержкой психического развития

Ради сохранения физической формы и реабилитации выработана адаптивная физическая культура.

Адаптационная физическая культура – это вид физической культуры человека, ориентированный на восстановление и приспособление к общественной среде, а также преодоление психологических барьеров.

Цель адаптивной физической культуры: всяческое разрешимое развитие жизнеспособности человека, обладающего стабильными отклонениями в состоянии здоровья, благодаря обеспечению наилучшему режиму функционирования оставшихся в процессе жизни его двигательных характеристик и духовных сил. Адаптационная физическая культура вынуждена помочь человеку с ограниченными возможностями найти равновесие между своим олицетворением в качестве социальной единицы и своей персонализацией как автономной личности [1, с. 173].

Именно для здоровых детей двигательная активность-естественная потребность, осуществляемая каждодневно, то для инвалида физические упражнения жизненно необходимы, так как они являются наилучшим средством одновременно физической, психической и общественной адаптации. Адаптивная физиологическая культура не только играет весомую роль в формировании физической подготовленности ребенка, но и передает ему общечеловеческие культурные ценности.

На самом деле не существует видов заболеваний, при которых средства и методы адаптивной физической культуры не оказались бы полезными. Эффект от них будет зависеть от правильного подбора упражнений, определения необходимой интенсивности и дозировки их выполнения, интервалов отдыха и других факторов.

Во время проведения занятий по адаптационной физической культуре преподавателю обязательно нужно проявлять повышенную чуткость при применении физических упражнений. Стоит обязательно дозировать физическую нагрузку и исключить упражнения, которые противопоказаны человеку. У нетрудоспособных детей сохраняются определенные особенности, поскольку их заболевания подразделяются на различные категории [2, с. 23].

Индивидуумы с нарушением видения. Они воспринимают окружающий мир с помощью слуха и осязания. Данный процесс их обучения происходит с помощью речи. Такие ребята конфликтны и не особо сдержанные.

Их психологические особенности:

1. Они очень внушаемые и зависят от мнения окружающих
2. Обидчивые, замкнутые и очень капризные

Для такой группы людей разработана специальная программа физических упражнений. Это ходьба, бег, упражнения для улучшения моторики рук. Дети с тяжелым нарушением речи. Они слышат. У них есть интеллект, но присутствуют речевые дефекты. Индиви-

дуумы с такими отклонениями часто неуверенные в себе, очень раздражительны и агрессивны. Им трудно найти общий язык с окружающими [2, с. 23]. У деток нарушена мелкая моторика рук, плохо развито чувство ритма, нарушена пространственная ориентировка.

Исходя из вышеупомянутого, можно сделать вывод, что адаптивно физическая культура играет колоссальную роль в развитии как физических, так и моральных (психологических) качеств у людей с ограниченными возможностями здоровья. Предельно раннее начало физической реабилитации способствует достичь существенных результатов. Индивидуумы полноценно социализируются, развиваются физически, личностно и самое важное приобретают профессию.

#### Список литературы

1. Бегидова Т. П. Основы адаптационной физической культуры: учебное пособие. М., 2019.
2. Иващенко Т. А., Лысова Е. Д. Роль семьи в формировании здорового образа жизни // XXXVIII Неделя науки МГТУ. Майкоп, 2020. С. 23–25.
3. Основы адаптивной физической культуры: учебное пособие. М., 2007.

УДК 796.06

## ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА КАК НАИВАЖНЕЙШАЯ ЧАСТЬ ОБЩЕЙ КУЛЬТУРЫ СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА

*А. А. Мамухов*

*Майкопский государственный технологический университет  
(г. Майкоп, Республика Адыгея, Россия)*

Физическая культура представляет собой часть культуры и включает в себя совокупность знаний, норм и ценностей. Создавался данный вид культуры для интеллектуального и физического развития человека, формирования здоровья, социальной адаптации и др.

**Ключевые слова:** физическая культура, общая культура, здоровье, знание, развитие, спорт, физическое развитие.

Physical culture is a part of culture and includes a body of knowledge, norms and values. This type of culture was created for the intellectual and physical development of a person, the formation of health, social adaptation, etc.

**Keywords:** physical culture, general culture, health, knowledge, development, sport, physical development.

Слово «культура» означает обработку и уход, т. е. преобразование того, что создано природой, с помощью человека. Это относится и к самому человеку. А культура общества – это духовные и материальные ценности, накопленные людьми. Поэтому можно утверждать, что культура – это деятельность людей и результаты этой деятельности.

Культура – это то, что человек постигает в процессе своей жизни, усвоение культурных ценностей, накопленных поколениями людей.

Уровень культуры человека определяется уровнем его нравственного, физического, интеллектуального уровня. Чем больше разнообразных, умений, навыков у человека, тем выше его культурный уровень. Существует 3 вида культуры: - физическая; духовная; материальная.

•материальная культура – это то, что создано человеком (транспорт, здания, сооружения, спортивная экипировка, медицинское обеспечение и т. д.);

•духовная культура – это мораль и этика (знания о мире, разные науки, художественная культура), она проявляется в знании и соблюдении правил поведения, общежития, достижений науки, представлений и мире и о себе;

•физическая культура – это часть общей культуры, которая способствует воспитанию всесторонне развитой личности. Занимаясь физической культурой, человек повышает свою эрудицию, улучшает телосложение, укрепляет здоровье.

Это такой вид культуры, основа которой составляет двигательная активность, созданная на основе существующих материальных и духовных ценностей, предназначенных для физического совершенствования человека [4; 6].

Эти три вида культуры очень тесно взаимосвязаны. Так в физическую культуру входит часть материальной культуры – это здания, спортивные площадки, оборудование инвентаря и т. д. Также очень тесная связь между физической и духовной культурой. Они, переплетаясь, составляют общую культуру человека, так как, занимаясь физической культурой, человек воздействует на физиологическую и духовную составляющие своего организма.

Физическая культура – это явление, которое выражается в развитии и улучшении человеком заложенных в нем способностей.

Физическая культура проявляется как одна из составляющих всестороннего развития личности. Она играет большую роль в укреплении здоровья человека, формирует физические и психические способности. Это выражается в развитии двигательных, эстетических и нравственных качеств людей, организация полноценного досуга для населения, профилактика различных заболеваний, воспитание подрастающего поколения страны. Физическая культура в древности возникла и развивалась вместе с общечеловеческой культурой, и всегда является ее составной частью. Она является формой самовыражения личности, определяет его отношение к жизни, работе, учебе, помогает в решении оздоровительных, воспитательных и других задач.

Физическая культура включает в себя разнообразные явления и процессы: физическое состояние, потребности человека, тело человека с его индивидуальными характеристиками. В современном понимании культура означает такие черты личности, как образованность, аккуратность, вежливость, самообладание и т. д.

В основе процесса развития «культуры» лежит развитие двигательных и интеллектуальных способностей человека. Поэтому, физическая культура является важной составной частью общей культуры. Она всегда развивается вместе с материальной и духовной культурой общества [7].

Связь физической и общей культуры объясняется тем, что, занимаясь физическими упражнениями, человек не только совершенствует свои физические возможности, но и формирует другие свойства личности – волевые, нравственные, эстетические [2; 5].

Физическая культура развивает волевые и нравственные качества человека, в них входят целеустремленность, смелость, настойчивость, дисциплинированность, упорство, самообладание, способность преодолевать трудности.

В число эстетических качеств входит умение понимать прекрасное в движениях человеческого тела, умение и желание создавать это прекрасное, например: новые композиции в художественной гимнастике или в фигурном катании, физкультурных парадах и других массовых мероприятиях, умение оценить красоту современных спортивных сооружений, рекордов и побед.

В процессе занятий физической культурой человек развивает интеллектуальные и творческие способности, познает свои двигательные возможности, знакомится с другими людьми и разными видами спорта. Занятия спортом влияют не только на мышечно-двигательную систему человека, но и на психику, поведение, мораль, то есть на его духовную сущность. Они повышают физическую выносливость, улучшают настроение, защищают от болезней, учат побеждать и проигрывать.

Сущность современной физической культуры – в возможностях изменять природу человека через развитие естественных сил организма, через повышение культурного уровня его личности [1; 10], чтобы эта личность была способна реализовать себя в профессиональной и любой другой деятельности.

В основе физической культуры находится деятельность в форме выполнения различных физических упражнений, позволяющих эффективно формировать все необходимые двигательные способности [3], качественно улучшать состояние здоровья и увеличивать работоспособность. Основные цели современной физической культуры – здоровье, спортивные достижения, повышение культуры и воспитанности человека. Если заниматься физической культурой с детства, то у человека вырабатывается дисциплина, целеустремленность, что помогает сформироваться гармонично становление личности.

Итак, физическую культуру нужно всегда рассматривать как особый род культурной деятельности человека [8; 9], результаты которой полезны и для отдельных людей, но и для общества в целом.

В системе современного образования физическая культура оказывает большое воспитательное, оздоровительное, общекультурное влияние на молодежь.

По данным опросов большинство девушек начинают заниматься физической культурой, чтобы укрепить здоровье, сформировать красивую фигуру, получать заряд энергии и хорошее настроение. Парни – для усиления силовой подготовки, формирования красивой фигуры, улучшения физического развития. У каждого свои цели и каждый может выбрать свой путь к ценностям, предлагаемым физической культурой и повышению своего культурного уровня.

Сегодня общество заинтересовано в том, чтобы молодые люди росли здоровыми и морально, и физически, поэтому так много стали говорить о здоровом образе жизни. Это понятие касается всех сторон жизни человека, и физическая культура играет решающую роль в реализации оздоровительных и воспитательных задач.

#### Список литературы

1. Ашхамахов К. И., Козлов Р. С. Физическое воспитание в системе аталычества. Майкоп, 2016.
2. Ломакина Е. Д., Свечкарев В. Г. Результаты исследования образа жизни студентов начальных курсов некоторых вузов города Майкопа. Физическое воспитание студентов творческих специальностей. 2002. № 8. – 86–91 с.
3. Козлов Р. С. Проблемы физического воспитания в высшем учебном заведении // XV Неделя науки МГТУ. Майкоп, 2007. – 57–59 с.
4. Свечкарев В. Г., Иващенко Т. А., Белоус Л. К., Манченко Т. В. Применение виртуальной реальности для совершенствования системы физического воспитания // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2018. № 4. – 117–125 с.
5. Свечкарев В. Г. Совершенствование двигательных возможностей человека посредством современных автоматизированных систем управления в физическом воспитании и спорте // Социальная политика и социология. 2013. № 2-2 (93). – 319–330 с.
6. Свечкарев В. Г. Современные приоритеты развития государственной политики в области физической культуры и спорта // Научные известия. 2020. № 18. – 57–61 с.
7. Свечкарев В. Г. Физическая культура. Майкоп, 2014.
8. Свечкарев В. Г. Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Учебное пособие. Майкоп, 2019.
9. Свечкарев В. Г. Управление в сфере физической культуры и спорта // Международный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика. 2020. № 2 (26). – 316–320 с.
10. Тимофеева Е. А., Свечкарев В. Г. Развитие физических качеств школьников на основе применения инновационного компьютерного игрового тренажерного комплекса адаптивного воздействия // Опыт образовательной организации в сфере формирования цифровых навыков: сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием. Майкоп, 2019. – 311–318 с.

## ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ КАК ОСНОВА ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТА

*А. А. Мацко, Е. С. Двойникова*

*Майкопский государственный технологический университет  
(г. Майкоп, Республика Адыгея, Россия)*

В статье рассмотрены основы работы высших учебных заведений по созданию и формированию у студентов здорового отношения к своей жизни.

**Ключевые слова:** *физическая культура, спорт, здоровый образ жизни, обучающиеся, здоровье.*

The article discusses the basics of the work of higher educational institutions to create and form students' healthy attitude to their lives.

**Keywords:** *physical culture, sports, healthy lifestyle, students, health.*

Здоровье – бесценное достояние не только каждого человека, но и всего общества. Здоровье – это основное условие и залог полноценной и счастливой жизни. Здоровье помогает нам выполнять наши планы, успешно решать основные жизненные задачи, преодолевать трудности, а если придется, то и значительные перегрузки.

Проблема формирования культуры здоровья населения актуальна, своевременна и достаточно сложна. Именно занятие физкультурой и спортом восполняет потребности организма в физическом труде. Проблема ухудшения здоровья населения страны и особенно детей становится национальной. Необходимо с раннего детства прививать подрастающему поколению необходимость занятием физической культурой. Начиная с детского садика, далее школа, колледж или университет... Во всех учебных заведениях стараются прививать любовь к физическому здоровью человека.

Здоровый образ жизни (ЗОЖ) – это в первую очередь соблюдение определенных правил, направленных на отказ от вредных привычек (отказ от курения, наркотиков, употребления алкоголя) соблюдение режима труда и отдыха, правильное и сбалансированное питание, занятие спортом. Все это помогает человеку укреплять свой организм, предотвращает заболеваемость, повышает работоспособность и выносливость, улучшает самочувствие, поддерживает душевное равновесие, помогает более эффективно использовать ресурсы своего организма.

В целом формирование здорового образа жизни – это очень сложный процесс, который включает множество компонентов образа жизни современного общества.

При эффективном и правильном распределении своего режима труда и отдыха, прислушиваясь к собственному организму каждый студент может более рационально и эффективно учиться, заниматься общественной, волонтерской и благотворительной деятельностью в своем вузе.

В современном мире жизнь студентов очень активна и разнообразна. Все большее количество людей старается заниматься своим здоровьем. Ведет более активный образ жизни, отказывается от вредных привычек, занимается своим развитием не только в эмоциональном плане, но и в физическом плане. Физическая культура является средством формирования здорового образа жизни только в том случае, если она является любимым занятием каждого студента.

Физическое воспитание в вузе – это сложный педагогический процесс, целью которого является формирование физической культуры личности, способной самостоятельно организовывать и вести здоровый образ жизни. Эта учебная дисциплина учит студентов укреплять и сохранять свое здоровье, повышает уровень физической подготовки, развивает жизненно важные физические качества, умения и навыки. Теоретические зна-

ния в физическом воспитании, дают возможность студенту прогнозировать свое будущее. Понимать благоприятный или неблагоприятный исход своих действий. Учиться принимать верные решения для улучшения своей жизни.

#### Список литературы

1. Каспарян А. С., Двойникова Е. С. Физическая культура как фактор здорового образа жизни молодежи // Актуальные вопросы физического воспитания молодежи и студенческого спорта: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции, Саратов, 30 мая 2019 года / Отв. ред. С. С. Павленкович. Саратов, 2019. – 91–96 с.

2. Кулакова В. О., Двойникова Е. С. Физическая культура и спорт – основополагающий принцип в формировании здорового образа жизни // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы совершенствования системы физического образования». Чеченский государственный педагогический университет. Грозный, 2019. – 232–235 с.

3. Кулакова В. О., Двойникова Е. С. Значимость занятий физической культуры для личностного становления студентов // Олимпийский спорт, физическая культура, здоровье нации в современных условиях. Материалы XVI Международной научно-практической конференции. Майкоп, 2019. – 244–249 с.

4. Свечкарёв В. Г., Иващенко Т. А., Двойникова Е. С. Здоровый образ жизни. Майкоп, 2018.

УДК 796.011.3(075.8)

## ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА КАК ВАЖНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

*С. Х. Нагоева*

*Майкопский государственный технологический университет  
(г. Майкоп, Республика Адыгея, Россия)*

В статье рассматривается польза здорового образа жизни и физической культуры. Также затрагивается тема спорта и здоровья в целом.

**Ключевые слова:** спорт, здоровый образ жизни, закаливание, здоровое питание, физическая культура.

The article discusses the benefits of a healthy lifestyle and physical education. The topic of sports and health in general is also touched upon.

**Keywords:** sports, healthy lifestyle, hardening, healthy nutrition, physical culture.

Здоровый образ жизни в современном мире кажется невозможным. Но это на первый взгляд. Человек, при его загруженности и занятости порой не находит времени для занятий спортом и вести полноценную жизнь и правильно питаться. Но люди пришли к тому, что осознают на сколько это важно, на сколько необходимо для здоровья. Невозможно без спортивных занятий, здорового питания, сохранить здоровье, красивое спортивное телосложение.

Здоровье – это самая важная потребность человека, определяющая способность его к труду и обеспечивающая гармоничное развитие личности [1].

Здоровый образ жизни включает в себя следующие основные элементы, такие как: рациональный режим труда и отдыха, избавление от вредных привычек, оптимальная физическая нагрузка и двигательный режим [6], а также правильное питание и сон.

Очень важно соблюдать распорядок дня, т. е. вставать каждый день в одно и то же время, заниматься регулярно утренней гимнастикой, так же очень важно чередовать умственный труд с физическими упражнениями [7].

Важнейшим элементом здорового образа жизни является оптимальный двигательный режим. В его основу входят систематические занятия физическими упражнениями и спортом, которые эффективно укрепляют здоровье человека и развивают физические способности [2].

Полезьа от занятий физической культурой и спортом очевидна. Для детей подойдет такое занятие, как плавание. В плавании работают все группы мышц. Кстати, для девушек, дорожащих своей красотой немаловажно. Ведь подтягиваются мышцы, и кожа улучшается в разы из-за увлажнения.

При всем этом физическая культура и спорт выступали как важное средство воспитания. Отсутствие вредных привычек, занятие спортом, укрепление иммунитета, правильное питание – вот единственный правильный подход к жизни. Одна из важнейших задач цивилизационного общества, представляет собой занятие спортом для снятия стрессов. Физическое воспитание и спорт выступают, как важнейшие на современном этапе. Воспитание детей и направление молодежи в нужное русло.

Физическое здоровье – ключевое составляющее качества жизни человека, основа, которая дает человеку возможность жить активно и полноценно в различных видах деятельности. Во второй половине XX века интерес к спорту, к своему здоровью значительно вырос. Успешная деятельность зависит от самого человека.

Физические упражнения покажут положительный результат, если при занятиях соблюдать определенные важнейшие правила. Не мало важно следить за состоянием здоровья, чтобы не причинить себе вред, занимаясь физической культурой [4].

Закаливание – надежный щит растущему организму от многих болезней, мощнейшее оздоровительное средство. Оно также позволяет избежать многих болезней, продлить жизнь на долгие годы и сохранить высокую работоспособность.

Закаливание повышает тонус нервной системы, улучшает кровообращение и нормализует обмен веществ.

На сегодняшний день каждый человек имеет большое количество дел и обязанностей. Порою ему не хватает времени даже на себя и свои личные дела. В результате, с огромной горю технических проблем просто забывают о себе и своем здоровье [3].

Люди забывает о правильном питании, следить за сном, а тем более о физических упражнениях. Окружая себя кучей дел, человек не бегает по утрам, не ходит в походах, пешком, и это все из-за не правильного распределения времени и целей. Не доводя до плохих изменений в здоровье, нужно продумать еще раз свои жизненные задачи и цели, выделяюсь тем самым время для укрепления своего здоровья.

Занятие спортом, посещение клубов, фитнес залов – это тренд. Большая часть студентов живут интересной, яркой и насыщенной жизнью [5]. Для этого государством созданы все условия. Отстроены прекрасные залы, дворцы спорта, ледовые арены. Для молодежи это прекрасная возможность найти новых друзей, развить свои способности, занять себя в свободное время. Занятие спортом делает внутреннее сильным, целеустремленным, здоровым. Молодежи прививается культура, полезный досуг, отказ от вредных привычек, поведение в общественных местах, коллективе и оказывается психологическое воздействие на личность. Не мало важное значение имеет соблюдение личной гигиены. Все эти факторы закрепляются у молодых людей, как дисциплина и вообще стиль жизни, и определенные жизненные ценности. Развивается система, а также жизненные цели и ценности. Не обязательно изнуряюще заниматься спортом, но легкие, не вредящие здоровью, щадящие упражнения не вредят. Очень важно каждому человеку осознано выбирать для себя жизненную позицию, выбрать себе здоровый образ жизни.

Представьте, как идеально можно провести время на природе. Прекрасное время проведения для офисных работников, с сидячим образом жизни. Поход в горы, красивая природа, сон на свежем воздухе. Взяв детей с собой и выехать всей семьей. Так же и для пожилых людей и людей среднего возраста очень полезна пешая ходьба по парковой зоне.

Это формирует дальнейшую жизнь, что не мало важно для здорового образа жизни. Выбирайте здоровый образ жизни, т. к. от здоровья зависит качество жизни человека.

## Список литературы

1. Ашхамахов К. И., Свечкарев В. Г., Козлов Р. С., Иващенко Т. А. Физическая культура, спорт и здоровый образ жизни как основа определения их реального содержания // Научные известия. 2017. № 9. – 74–79 с.
2. Гунажоков И. К., Колдунов С. Д., Свечкарев В. Г., Коджешау М. Х. Физическое воспитание подрастающего поколения в современных условиях: социально-педагогические аспекты // Физическое воспитание детей в современных условиях информатизации образования в России. Материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. М., 2021. – 68–72 с.
3. Ломакина Е. Д., Свечкарев В. Г. Результаты исследования образа жизни студентов начальных курсов некоторых вузов города Майкопа // Физическое воспитание студентов творческих специальностей. 2002. № 8. – 86–91 с.
4. Свечкарев В. Г., Иващенко Т. А., Белоус Л. К., Манченко Т. В. Применение виртуальной реальности для совершенствования системы физического воспитания // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2018. № 4. – 117–125 с.
5. Свечкарев В. Г. Новая стратегия совершенствования двигательных возможностей человека посредством автоматизированных систем управления // Вестник университета. 2011. № 22. – 60–61 с.
6. Свечкарев В. Г., Ларин А. Н. Дополнительные средства при использовании тренажера «правИло» // Научные известия. 2016. № 4. – 86–93 с.
7. Шхалахова Ж. Н., Свечкарев В. Г. Физическая культура студента в вопросах и ответах. Учебное пособие. Майкоп, 2008.

УДК 613.292:796.071

## ПРОДУКТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В МЕНЮ СПОРТСМЕНОВ

*А. А. Паничева*

*Майкопский государственный технологический университет  
(г. Майкоп, Республика Адыгея, Россия)*

Продукты функционального назначения занимают важную позицию в питании. Они стали очень популярны в последние несколько лет. Несмотря на достаточно низкую калорийность, в своем составе они содержат большое количество микро и макроэлементов, необходимых для организма человека. В данной статье подробно рассматривается польза продуктов функционального назначения как для лечебно-профилактического питания, так и для питания спортсменов.

**Ключевые слова:** функциональное питание, микроэлементы, макроэлементы, здоровое питание, питание сбалансированное лечебное, спортивное питание, калорийность, энергетическая ценность.

Functional products occupy an important position in nutrition. They have become very popular in the past few years. Despite the rather low calorie content, in their composition they contain a large amount of micro and macro elements necessary for the human body. This article discusses in detail the benefits of functional products both for therapeutic and prophylactic nutrition, and for the nutrition of athletes.

**Keywords:** functional nutrition, microelements, macronutrients, healthy nutrition, balanced therapeutic nutrition, sports nutrition, calorie content, energy value.

Функциональные продукты питания – это пищевые продукты питания, наделенные определенными дополнительными функциями, такими как: укрепление здоровья, улучшение фигуры, профилактика заболеваний. Функциональным продукт становится тогда, когда в его состав включают дополнительные и (или) новые компоненты (ранее там отсутствующие). За несколько лет исследований доказано, что функциональные продукты оказывают положительный эффект на организм человека [2; 7].

В современном мире функциональные продукты все чаще можно встретить среди ассортимента продуктов. К функциональным относят энергетические батончики, напитки, каши, печенье, супы, хлебобулочные и мучные кондитерские изделия, обогащенные витаминами, минералами, экстрактами [3; 4].

В 2005 году был принят ГОСТ Р 52349-2005 «Продукты пищевые функциональные. Термины и определения». Согласно данному стандарту: Функциональные продукты пи-

тания – Специальный пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, обладающий научно обоснованными и подтвержденными свойствами, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, предотвращающий дефицит или восполняющий имеющийся в организме человека дефицит питательных веществ, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе функциональных пищевых ингредиентов [2].

Стоит отметить, что обогащение продуктов питания – очень сложный и трудоемкий процесс. Несбалансированный состав и использование искусственных витаминов не только не принесут пользы, но и могут навредить организму человека. В России большинство торговых брендов правильного питания позиционируют свои продукты как функциональные без клинических и лабораторных исследований

Исследования, проведенные в 2015 г., показывают, что при употреблении продуктов функционального назначения у людей улучшается пищеварение, работа опорно-двигательного аппарата, повышается иммунитет и улучшается общая работа организма [1].

На данный момент функциональное питание занимает важную позицию в питании и все чаще мы встречаем продукты, которые либо обогащены теми или иными микро и макроэлементами, либо продукты, которые по своему происхождению являются функциональными [5; 6].

В чем же разница? Для обогащения продуктов чаще всего используют нутриенты, которых по различным причинам не хватает в рационе населения регионов. К ним относятся антиоксиданты, витамины, минералы, микроэлементы, пищевые волокна. На территории Южного Федерального округа и Республики Адыгея – это чаще всего витамины А, С, витамины группы В, йод, железо и кальций.

К категории функциональных пищевых продуктов чаще всего относят продукты, естественно содержащие необходимые требуемые элементы функционального ингредиента. Принципиальным различием этих двух понятий является форма, в которой недостающие элементы попадают в организм человека. Если элементы поступают в виде таблеток и капсул – это БАДы (биологические активные добавки к пище). Прием таких элементов опасен тем, что БАД в десятки раз превышает норму физиологической потребности организма. Поэтому БАД употребляют курсами и в течение определенного времени.

Если функциональный ингредиент поступает в организм человека в форме традиционного питательного продукта – это функциональный продукт. Как правило, концентрация функциональных ингредиентов в составе продукта максимально приближена к оптимальным (физиологическим) и такой продукт можно употреблять в пищу неопределенно долго, не нанося вреда организму, а наоборот принося пользу. Считается, что продукты могут относиться к функциональным только в том случае. Если содержание био-усвояем в их составе функциональных ингредиентов находится в пределах от 10 % до 50 % от средней суточной потребности организма в соответствующем нутриенте.

Опираясь на ГОСТ Р52349-2005 «Продукты пищевые функциональные. Термины и определения» продукты питания можно разделить на:

- продукты, в которых уменьшено содержание или совсем отсутствует сахара, жиры, натрий, холестерин;
- продукты, обогащенные питательными веществами, ранее отсутствующие в них;
- пробиотические йогурты и другие молочные продукты;
- спортивная еда, отвечающая питательным и энергетическим потребностям организма атлетов и спортсменов.

Почему функциональные продукты стали так популярны среди спортсменов? Как всем известно, спортивное питание – это, прежде всего, продукты со сбалансированным

энергетическим и функциональным составом. Отсюда следует, что данные продукты могут не только достичь поставленных целей, но и восстановят организм после изнуряющих тренировок без поступления в организм лишних жиров, холестерина.

К функциональным продуктам спортивного питания относят спортивные напитки (фито чай с пектин содержащими веществами, витаминами, минералами), протеиновые смеси, батончики злаковые, обогащенные витаминами и содержащие в своем составе естественные заменители сахара (для данных продуктов используют сироп и порошок топинамбура). Употребление таких продуктов обеспечивает организм энергией, приводит к усилению мышечного роста и восполнению веществ, утраченных организмом человека во время тренировки.

При производстве функциональных продуктов для спортсменов стоит руководствоваться основными медико-биологическими принципами. А именно:

- принцип энергетической сбалансированности – соответствие энергетическим потребностям организма спортсмена

- принцип системности питания – питательные элементы наилучшим образом функционируют только во взаимодействии между друг другом.

- принцип адекватности питания – при недостаточности одного элемента, другие элементы, с ним взаимодействующие, могут утратить свои функции

- принцип учета динамики образа жизни – подбор адекватных форм питания индивидуально для каждого спортсмена в зависимости от вида нагрузок, характера тренировок и места их проведения

- принцип точности дозирования функциональных ингредиентов - существует достаточно маленький диапазон потребления необходимого функционального ингредиента, что является основой оптимального функционирования организма человека.

- соблюдение принципов сбалансированного питания – в зависимости от вида спорта и специфики физических нагрузок.

Следует ли вообще включать продукты функционального назначения в рацион питания спортсменов? Несомненно, да. Спортивная еда, обогащенная определенными нутриентами, поможет достичь желаемого (набрать мышечную массу, улучшить физическую форму, укрепить иммунитет). Но не стоит заменять весь рацион только функциональными продуктами. Необходимо помнить, что функциональные ингредиенты в составе функциональных продуктов могут заменять до 50 % необходимой суточной потребности.

Вывод. В современном мире вся привычная структура питания претерпела не мало изменений. Химизация пищевой промышленности, производство продуктов с использованием консервантов значительно снижает энергетическую ценность продуктов питания и тем самым лишают продукты самых важных биологических активных веществ.

Продукты функционального назначения – это те продукты, в которых восполняются утраченные в процессе выращивания и переработки необходимые пищевые волокна и микро – элементы, необходимые для нормальной работы организма.

Функциональные продукты в спортивном питании обладают всеми необходимыми наборами веществ для восстановления их содержания после тренировок. Благодаря обогащению организм получает все необходимые вещества для нормальной работы опорно-двигательного аппарата, предотвращается риск различных заболеваний.

#### Список литературы

1. Забодалова Л. А. Научные основы создания продуктов функционального назначения: Учеб.-метод. пособие. СПб., 2015. – 86 с.

2. ГОСТ Р 52349-2005 «Продукты пищевые функциональные. Термины и определения». Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200039951>.

3. Свечкарев В. Г. Адыгейский сыр в питании спортсменов. В сборнике: материалы Международной научно-практической конференции «Адыгейский сыр: история, традиции, инновации». Майкоп, 2019. – 158–161 с.

4. Свечкарев В. Г., Иващенко Т. А., Двойникова Е. С. Здоровый образ жизни. Майкоп, 2018.

5. Свечкарев В. Г., Манченко Ю. В., Гусейнзаде О. А., Пшизов Р. А. Полноценное питание в спорте (атлетической гимнастике) // Актуальные проблемы социально-культурной сферы. Материалы II научно-практической конференции Майкопского государственного технологического института. Майкоп, 1998. – 86–87 с.

6. Свечкарев В. Г., Уджуху И. А., Парфенова С. О., Ужбаноква З. С. Применение мумие в спорте // Актуальные проблемы социально-культурной сферы. Материалы II научно-практической конференции Майкопского государственного технологического института. Майкоп, 1998. – 89–90 с.

7. Юдина С. Б. Технология продуктов функционального питания. М., 2008. 280 с.

УДК 378:62

## **ЯЗЫКОВАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ КАК КОМПОНЕНТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВУЗА**

*Т. В. Пужель, О. В. Веремейчик*

*Белорусский национальный технический университет  
(г. Минск, Республика Беларусь)*

Высокая результативность овладения студентами иностранным языком в техническом вузе обусловлена совокупностью факторов, среди которых приоритетная роль принадлежит профессиональной культуре преподавателя, неотъемлемым компонентом которой выступает его комплексное владение знаниями о системе преподаваемого языка, о правилах функционирования лексических единиц в речи, и умение с опорой на эти знания понимать и грамотно интерпретировать мысли другого человека, а также излагать свои собственные как в устной, так и в письменной форме.

**Ключевые слова:** профессиональная культура, преподаватель технического вуза, языковая компетенция, иностранный язык.

The high efficiency of mastering a foreign language by students at a technical university is due to a combination of factors, among which the priority role belongs to the teacher's professional culture, an integral component of which is his comprehensive knowledge of the system of the taught language, the rules of functioning of lexical units in speech, and the ability to understand and correctly interpret the thoughts of another person, as well as to express his own both orally and in written form.

**Keywords:** professional culture, teacher of technical university, language competence, foreign language.

Взаимодействие студента и преподавателя в образовательном пространстве вуза представляет собой суммированный комплекс поочередных обоюдных воздействий участников данного процесса, концентрирующих свои усилия на достижение ими общей цели. Наиболее благотворный характер осуществляемого взаимодействия определяется педагогом с помощью моделирования соответствующего образовательного пространства, наполнения его образцами для подражания, направления и поддержания личностного развития обучающегося.

Формирование у студентов стремления и желания освоить тот или иной предмет во многом зависит от личностных качеств педагога (объективность, требовательность, тактичность, эмпатия и др.), уровня его профессионализма, профессионального кругозора, от его профессиональной культуры в целом.

Профессиональная культура развивается в ходе всего процесса продуктивной деятельности преподавателя, начиная с момента выбора профессии. Индивидуальность педагога формируется вместе с его профессиональной мотивацией, профессиональным овладением предметом и умениями применения имеющихся теоретических знаний в конкретных педагогических ситуациях, навыками самоконтроля и саморегулирования, расшире-

нием границ интересов часто за рамками профессиональной сферы. Преподавателю необходимо постоянно повышать личностный потенциал своего профессионального развития, укреплять свои ценностные ориентации, что в свою очередь не может не оказывать позитивного влияния на эффективность всей его педагогической деятельности.

В ходе преподавания иностранного языка в техническом вузе преподаватель выступает главным мотивирующим фактором, от его профессионализма и умения заинтересовать своим предметом зависит успех взаимодействия всех участников образовательного процесса. Иностранный язык создает благоприятную основу для становления личности будущего инженера, готового осуществлять предметное общение на основе активной позиции, доброжелательности, открытости по отношению к носителям других культур. При этом осознание и учет различий и особенностей культур помогает правильно интерпретировать, прогнозировать и выбирать различные стратегии коммуникативного поведения, обусловленные спецификой культуры и менталитета отдельной страны.

Общеизвестно, что обучение иностранному языку в любом учреждении образования невозможно реализовать вне культуры изучаемого языка. Таким же образом не может и профессиональная культура преподавателя иностранного языка быть сформированной без соответствующего уровня его языковой компетенции.

Компетенция в целом представляет собой способность человека справляться с разнообразными задачами, используя всю совокупность необходимых знаний, навыков, умений и опыта, приобретенного в процессе обучения и деятельности. Важную роль при этом играет мотивация, разноплановые ценностные ориентиры, эмоциональные аспекты, стремление к достижению положительного результата [1].

Постоянное расширение международных связей ставит перед преподавателями иностранного языка задачу по подготовке студентов к межкультурному общению в различных сферах их дальнейшей жизнедеятельности. Коммуникативное поведение разных народов отличается друг от друга. Это обуславливает необходимость овладения студентами коммуникативными и культурными нормами речевого поведения с учетом специфики страны изучаемого языка. Язык является одновременно и средством коммуникации, и способом ознакомления с новой действительностью. Для этого обучающимся, помимо усвоения важных национально-специфических особенностей и лингвострановедческой информации, необходимо научиться грамотно применять языковые правила для построения иноязычной речи, учитывать возможные смысловые нюансы при выборе лексических единиц, характерные для других языковых сообществ. В противном случае, осуществление продуктивной иноязычной коммуникации и овладение нормами межкультурного взаимодействия будет затруднительным.

Как показывает практика, именно преподаватель своим примером стимулирует познавательную деятельность студентов, повышает их интерес к языку, содействует усвоению различных грамматических и лексических конструкций, языковых явлений. Другими словами, уровень языковой компетенции преподавателя является своеобразным эталоном для обучающихся.

Языковая компетенция отражает уровень знаний, умений и опыта человека в процессе организации продуктивного взаимодействия с носителями определенного языка для достижения оптимального результата в условиях конкретной деятельности.

Компонентный состав языковой компетенции представлен в педагогической литературе [1; 2] в единстве фонологической, лексической, семантической, грамматической, орфографической и орфоэпической ее составляющих. Кратко опишем каждую из них.

Устное речевого взаимодействие невозможно без знания звуковых единиц языка, вариантов их сочетаний, правильной интонации, ударения, умения собеседников воспринимать иностранную речь на слух. Это сложный процесс, обусловленный совокупно-

стью внешних (речевые акценты партнеров, окружающий фон) и внутренних (особенности восприятия и уровень владения языком) факторов. В единой совокупности это представляет собой фонологический компонент языковой компетенции.

Успех коммуникации тесным образом связан с имеющимся у человека объемом отдельных лексических единиц, терминов, фразеологических единиц, поговорок и пословиц, речевых штампов, идиом и устойчивых выражений. Богатый и вариативный словарный запас делает речь коммуниканта намного ярче, живее и лаконичнее, что способствует более точной передаче мыслей, замысла коммуникации в целом.

Особая важность в рамках продуктивной коммуникации принадлежит семантическому компоненту (не только знание способов выражения значения слова, но и умение использовать их в коммуникативном процессе). Это обусловлено тем, что грамотность иноязычной речи во многом зависит от семантически правильного употребления (сочетания) лексических единиц. Нахождение нужных соответствий в случае несовпадения, отсутствия прямых аналогий между явлениями действительности, выраженными средствами родного и изучаемого языка является прямым показателем уровня владения иностранным языком. При построении речи необходимо учитывать нормы и правила соответствующего языка, принимать во внимание возможные отношения между различными языковыми единицами, а также толкование грамматических форм, категорий и структур.

Эффективность межкультурной коммуникации во многом зависит не только от наличного уровня и глубины словарного запаса специалиста, но и от того насколько умело, на основе знаний грамматических элементов языка, действующих правил, специалист конструирует высказывания, оформляет их в виде фраз и предложений. Другими словами, от знания внутреннего устройства языка, его грамматики. При этом важно наряду с внутренней организацией слов и различных способов формообразования, усвоить правила сочетаемости и порядка следования слов в связном предложении, т. е. синтаксис языка.

Для достижения конкретного результата в профессиональной межкультурной коммуникации, а также для организации и поддержания имиджа и деловых контактов, немаловажная роль отводится орфографии. Грамотно общаться посредством письменной речи предполагает не только безошибочную передачу слов, универсальных условных обозначений, общепринятых символов, но и знание правил правописания, транскрипционных знаков, умение сопоставлять пунктуационные символы с членением и интонационным оформлением текста, пользоваться справочной литературой, словарем, определять дефиницию слова, той или иной конструкции по контексту или в случае омонимии и пр. [2]. Все сказанное способствует, в том числе и достижению взаимопонимания в поликультурном мире.

Говоря о языковой компетенции преподавателя вуза, можно с уверенностью утверждать, что она является профессионально значимым качеством личности педагога, влияющим на его профессиональную культуру. Она характеризуется взаимодействием мотивов (стремление стать настоящим профессионалом; желание к личностному саморазвитию и самосовершенствованию) и ценностей (осознанное положительное понимание педагогической деятельности; целенаправленное коммуникативное взаимодействие, в соответствии со спецификой культуры и менталитета представителей различных стран). Для ее формирования необходима совокупность знаний о языке, культуре, способах их интерпретации, практическое владение иностранным языком, способность к систематизации, анализу и обобщению информации. Необходимы также умение выбирать подходящие языковые средства для налаживания контакта с носителями иноязычной культуры, постоянная рефлексия собственной языковой педагогической деятельности и поведения, адекватная оценка языковых явлений с опорой на социально и личностно значимые ценности, способность делиться инструментарием самопознания и саморазвития с другими.

Для того чтобы научить иностранному языку студентов, преподаватель сам должен в совершенстве уметь интерпретировать сложные языковые явления на иностранном и родном языке. Ему необходимо предвидеть возникновение речевого или социокультурного недопонимания и владеть приемами предотвращения таких ситуаций, эффективно применяя при этом все имеющиеся у него знания в процессе обучения основам межкультурного общения.

В любом виде речевой деятельности на иностранном языке преподаватель не должен испытывать трудностей, должен хорошо владеть различными технологиями восприятия речи на слухи при чтении. Необходим высокий уровень умений вести дискуссию и обсуждение, свободно участвовать в различных формах общения, вовлекая при этом обучающихся. Преподаватель должен аргументированно выражать свою точку зрения, использовать разнообразные способы построения связной речи и приемы выразительности, уметь анализировать, систематизировать и обобщать необходимую информацию, а также адаптировать свою речь с учетом уровня аудитории, упрощая или усложняя ее.

Преподаватель с развитой языковой компетенцией грамотно, логично и четко выражает свои мысли. Он уверенно пользуется иностранным языком, используя разнообразные языковые средства (фонетические, лексические, грамматические) для решения поставленных задач. Его речь свободна, логична, выразительна и образна, уровень языковой компетенции соответствует совершенному уровню владения иностранным языком [1].

Обладание языковой компетенцией способствует приобщению педагога к ценностным смыслам культуры педагогической деятельности. Развивая и совершенствуя различные виды компетенций, в том числе и языковую, преподаватель получает возможность выстраивать, конструировать, моделировать свою собственную индивидуальную педагогическую деятельность, приобретать бесценный профессиональный опыт, обогащать и приумножать свои знания, доводить до высокой степени мастерства свои умения соответственно актуальным тенденциям и традициям образовательного процесса.

#### Список литературы

1. Фоменко Н. А. Различные компетенции преподавателя иностранного языка. Режим доступа: URL: [https://superinf.ru/view\\_helpstud.php?id=2363](https://superinf.ru/view_helpstud.php?id=2363).
2. Формирование языковой компетенции. Режим доступа: URL: [https://studme.org/167143/pedagogika/formirovanie\\_yazykovoy\\_kompetentsii](https://studme.org/167143/pedagogika/formirovanie_yazykovoy_kompetentsii).

УДК 81-25

## ИГРЫ КАК ИСТОЧНИК СЛЕНГА СТУДЕНТОВ В МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ

*М. Е. Романов, А. Д. Караулова*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Студенческий сленг – актуальный объект лингвистической науки. Употребление сленга стало неотъемлемым и типичным для каждого студента, учащегося в вузе. Студенческий сленг в нашем вузе набирает высокие обороты, почти в каждом предложении мы используем англицизмы. В данной статье будет повествоваться о сленге, к чему он может привести, каковы последствия.

**Ключевые слова:** студенческий сленг.

Student slang is an actual object of linguistic science. Student slang in our university is gaining high momentum, almost in every sentence we use Anglicisms. This article will narrate about slang, what it can lead to, what are the consequences.

**Keywords:** student slang.

Студенческий сленг в вузах России является важным и нужным явлением для детального изучения. Изучая сленг можно подметить на каком уровне находится образование в России, учитывая его постоянные изменения и введения западных тенденций, которые сильно влияют на учащихся, ведь наша речь уже мало чем похожа на истинное обличье русского языка. В последнее время все больше новых понятий, трендов (сленговое слово, вместо слова «популярное» или «наиболее востребованное в обществе» мы применяем данное слово, которое было заимствовано из английского языка). Наша речь все меньше напоминает и говорит нам о том, что мы русские или ты человек, являющийся носителем языка с рождения. Одним из ярких примеров введения новых молодежных и, соответственно, студенческих сленгов является язык общения программистов на профессиональные моменты в их работе. Это творческий эмпирический вариант языка. Он находится в постоянном движении, словообразовательные процессы протекают в нем невероятно быстро, чем в литературной речи. Обусловлено это крайне стремительными развивающимися технологиями. Новые лексические слова рождаются по нетипичным образцам и даже иррациональными способами, при их образовании снимаются имеющиеся ограничения на правила словопроизводства, разрушаются языковые нормы [1].

На данный момент в речи студентов присутствует множество сленговых слов, которые все больше влияют на нашу жизнь. Большой приток идет из компьютерных игр. В пример можно взять игру «**Counter-Strike: Global Offensive**» и «**Dota 2**», так как по словам издания cybersport Россия заняла первое место (11,65 % всех игроков в «**Counter-Strike: Global Offensive**» проживают в России), второе место США (10,66 %). Данная статистика дает нам понять, что идет активная коммуникация наших студентов (так как большая часть игроков приходится на студентов, молодежь, школьников, которые скоро поступят в заведения высшего учебного учреждения) со студентами и молодежью США, приходится понимать и учить английский язык для коммуникации и заветной победы в матче с противником. Благодаря этому в нашей речи мы используем слово «**go**», что с английского «идти, ехать, ходить». При желании выйти погулять, дойти до магазина на перемене идет использование слова «**go; го; гоу**» [2].

Вместе с «**go**» также используют слово «**back**», что означает «назад, обратно». К примеру, мы поднялись по большей лестнице в колледже до кабинета истории, но нас оповестили, что нужно вернуться, может использоваться фраза «**go back**», т. е. «пойдем обратно».

Также зачастую используется слово «**nice**», с английского «прекрасно», но и используем также, если отменили пары по химии и не придется ехать так далеко, то мы скажем «**nice**» или «**Wow, nice**»

Слово «**ban**» используется часто по прямому значению, к примеру, забанить скам, т.е. мошенников, что тоже пришло к нам от части из площадки игр «Steam», ведь мошенников и тех, кто крадет чужие аккаунты, называют скамеры (от англ. **Scam**).

Словосочетание «**cyberbullying**» означающий моральное унижение человека в интернете, этим прославилась игра Dota 2, почти в каждом матче ты услышишь кибер-буллинг в свою сторону или в твоего teammate.

Следующее слово «**easy**», что с английского «легко; без труда», используем, когда нам далось что-то легко и непринужденно, к примеру, сессия по инженерной геологии прошла на «**easy**», так как поставили всем автомат.

Еще можно взять в пример «**come on**», что с английского «идем; вперед или да ладно тебе; успокойся». Данное слово используется у нас в тех же двух значениях, которые отличаются дискурсе благодаря интонации собеседника. К примеру, при получении неудовлетворительной оценки на сессии, можно подбодрить, используя выражение «Ну, come on, ты чего, справишься на пересдаче, не переживай», при правильной интонации слово «**come on**» имеет смысл «успокойся», «не переживай».

Слово «**lol**» с английского языка значит «громко смеюсь», а Оксфордский словарь трактует это как междометие «ха-ха». К примеру, преподаватель по истории смешно пошутил, вместо словосочетания «было смешно», мы скажем «**lol**» [5].

Также слово «**lmao**», который обозначает также смех, но уже в виде насмешки и унижения. При ошибке человека, которая является глупой, неоправданной или спонтанной, можно поиздеваться и принизить с помощью данного слова, по большей части используется в письменной речи.

Слово «**sorry**» обозначающее «прости» произносим как «Сорян», либо верным способом, вместо прости, говорим «sorry», при этом можно еще добавить существительное «**bro**», т. е «**sorry, bro**», получается «прости, брат», но говорим его на английском языке

Слово «**noob**», которое переводится как «новичок» мы используем в виде оскорбления, при этом могут быть использованы варианты: «нубяра, нубик, полный нуб». Таким образом, у нас это не обозначает человека, как новичка, а как плохого и недостойного играть игрока.

Слово «**angry**», обозначающее «злой, агрессивный», может быть использовано в таких видоформах, как «агриться, злиться», зачастую в игре относится к школьникам «агрошкольник» с бесконтрольным использованием бранных слов, затрагиванием семьи и личности игрока, а также к людям, которые в данный момент времени испытывают эмоцию гнева.

Слово «**community**» используют геймеры и люди. Оно обозначает «сообщество», к примеру, комьюнити Dota 2 является крайне агрессивным.

Слово «**bot**» трактуется нами как оскорбление, зачастую пишется с использованием знаков русского алфавита: «бот»; «ботяра», либо с новым веянием технологий, в основном в мессенджере telegram, как «чат-бот».

Слово «**loot**», что обозначает «предмет, шмот», стало популярнее не только благодаря играм, но и исполнителю Big Baby Tape и его песне «Gimme the loot», которая на ютубе собрала более 33 миллионов просмотров, а на площадке vk более 80 миллионов прослушиваний.

Слово «**tank**», которое обозначает игрока с наибольшим количеством здоровья и брони, может быть использовано в значении показать, какой человек, к примеру, большой или когда идет напролом через толпу, отталкивая людей и пытаясь пройти к нужной дислокации [3][4].

Все данные слова были связаны изначально по большей части с игроками и играми, среди наших студентов можно зачастую услышать данные сленгизмы.

В заключении хотелось бы отметить, что студенческий сленг состоит из множества англицизмов, которые мы используем в нашей речи при коммуникации с игроками и гражданами других стран, в том числе из США. С одной стороны, это идет на пользу, что ведет к возрастанию интереса к изучению английского языка. С другой стороны, и самое печальное, что в нашей речи все меньше исконно русских слов и выражений. Даже иногда ругаемся при помощи английских выражений и слов, а это уже о многом говорит, если студенты уже используют даже с целью оскорбления сленговые выражения, в таком темпе можно будет забыть, какие слова принадлежат нашему русскому языку.

#### Список литературы

1. Барт М. В. Словообразовательные модели современного русского компьютерного жаргона. Дисс. ... канд. филолог. наук. М., 2010.
2. Издание «cybersport». Режим доступа: URL: <https://www.cybersport.ru/counter-strike-go/news/ro-siya-zanyala-pervoe-mesto-v-mire-po-kolichestvu-igrokov-v-cs-go>.
3. Электронный ресурс «anews». Режим доступа: URL: <https://anews.com/novosti/131249527-molodezhnyj-sleng-2021-chto-takoe-krash-krinzh-vpiska-i-padra-slovary.html>.
4. Издание «МТС Медиа». Режим доступа: URL: <https://media.mts.ru/technologies/198415-sleng-pokoleniya-z>.
5. Оксфордский словарь. Режим доступа: URL: <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/lol>.

## ПРОБЛЕМА ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Р. А. Суховеев, О. В. Коннова*  
*Астраханский государственный*  
*архитектурно-строительный университет*  
*(г. Астрахань, Россия)*

Актуальность выбранной темы обусловлено необходимостью развития системы дистанционного образования и свободного доступа к ней для каждого вне зависимости от его материального положения и географического расположения. На сегодняшний день использование различных ресурсов электронной образовательной среды является необходимостью.

**Ключевые слова:** студент, научная работа, дистанционное образование, электронная образовательная среда.

The relevance of the chosen topic is due to the need to develop the system of distance education and free access to it for everyone, regardless of their financial situation and geographic location. To date, the use of various resources of the electronic educational environment is a necessity.

**Keywords:** student, scientific work, distance education, electronic educational environment.

Испокон веков все человеческое общество держалось на образовании. От него зависел статус человека в обществе, его положение, работа и естественно условия жизни. Чем образованней был человек, тем большее влияние он имел, с мнением таких людей общество всегда считалось. Их было невозможно игнорировать, ведь польза таких людей заключалась не просто в хранении знаний как некая живая библиотека, а в их развитии, использовании для создания и разработки чего-то большего, чем то, что уже знает человек. Таких людей называют «ученые». Их знания и опыт, накопленный ими за весь период жизни, бесценны. Однако это все не имело бы никакого значения если бы знания так и оставались в их умах, поэтому весь свой опыт, исследования, проекты и наработки переходили к следующим поколениям. Так общество развивалось, знания копились и передавались, а также и изменялись. Новые исследования затмевали старые, а способы ее передачи становились все развитей. Устное заменялось письменностью, а она в свою очередь заменилась цифрами, или же, как принято это называть, электронными данными. С появлением новых технологий мир получил возможность получать любую информацию в любой момент времени, достаточно лишь взять смартфон в руки как вы получите доступ к неограниченному объему данных. В тоже время для использования эти ресурсов стало необходимым обладание определенным уровнем знаний и умений пользования. Любая профессия на сегодняшний день требует владения той или иной компьютерной технологией, не говоря уже о простейших знаниях обычного пользователя. И, конечно, развитие технологий не могло не коснуться системы образования. Однако, внедрение технологий спровоцировало возникновение массы трудностей, в том числе, касающихся возможности их внедрения и распространения среди обучающихся. Внедрение дистанционной системы обучения значительно облегчают некоторые проблемы образования. Хотя некоторые формы подобного обучения были внедрены задолго до их сегодняшнего активного использования.

Таким образом, мы подошли к нашей сегодняшней проблеме, проблеме дистанционного образования. Хотя мы и считаем подобный подход достаточно эффективным, удобным и, что не менее важно, инновационным, он все еще остается недоступен большому количеству людей. Как и любая другая инновация, она имеет множество изъянов, о которых мне бы хотелось поговорить. Честно говоря, предоставленная мной информация может оказаться не полной и недостаточно объективной, ведь существует множество стран, уровень развития которых уже давно позволил устранить многие известные проблемы, поэтому, чтобы сократить объем подобных неточностей в этой статье я приведу аргументы, уместные лишь в моей стране, а именно России.

К большому сожалению, в России много серьезных проблем в плане дистанционного обучения.

Мы начнем с самой распространенной проблемы, а именно отсутствия доступа к сети интернет [2]. По сравнению с другими странами, Россия немного отстала от общего уровня развития мира, множество войн, политические конфликты, а также огромные просторы страны замедлили наше развитие. В то время как большие города нашей страны получили необходимое оборудование: оптоволоконные кабели, роутеры, маршрутизаторы, техническую поддержку, многие отдаленные регионы и маленькие города, находящиеся на окраине страны или в ее центральных частях так и не получили должную поддержку. Они либо остались совсем без подключения к сети интернет, либо получили соединение с сильнейшей задержкой, из-за чего даже простой доступ к самым популярным сайтам, например, Википедии, стал хоть и возможным, но крайне неудобным. Это является одной из самых глобальных проблем, связанных с получением данных, к числу которых также относятся и образовательные элементы. Чтобы понять масштаб этой проблемы не надо даже пытаться напрячь мозги, чтобы выбрать какой-либо город, ведь самым очевидным местом данной проблемы можно с уверенностью назвать Сибирь и прилегающие к ней округа. Если взять лишь один сибирский федеральный округ, то сразу становится ясно, что как минимум треть нашей страны остается без стабильного интернет подключения, а если, к примеру, добавить еще и Дальневосточный федеральный округ, так можно смело заявить, что уже половина всей страны находится без стабильного выхода в сеть, а ведь это даже не все уголки страны, в которых отсутствует интернет, а вместе с ним и возможность доступа к дистанционному обеспечению.

Другая немаловажная проблема – это низкая компьютерная грамотность [2]. Ее даже можно назвать одной из ключевых проблем развития дистанционного образования. До сих пор многие жители страны не умеют пользоваться компьютером. Как взрослые, так и подрастающее поколение даже сейчас могут не обладать самыми базовыми знаниями о компьютерах, иногда они даже не имеют представления о том, как запустить такое устройство. Причин для этого очень много: это может быть банальная неосведомленность или же проблема запоминания новой информации, что в основном являть ключевой проблемой если говорить о старшем поколении, также причиной подобного незнания может быть и в отсутствии электронной машина в доме как таковой, что, к сожалению, так же не редкость для Российской Федерации.

Следующей проблемой становится сложность к адаптации онлайн формата обучения. Такая проблема состоит из множества аспектов [1, с. 87].

Первым аспектом является усидчивость. Это качество человека, без которого дистанционное обучение может превратиться в кошмар. Может показаться, что это не такая уж и серьезная проблема, но это лишь заблуждение. По сравнению с форматом офлайн обучения, онлайн сопровождается большим искушением просто покинуть рабочее место и отправится по своим делам. Нередко можно заметить, как среди студентов вузов, так и среди уже вполне самостоятельных людей с работой, а зачастую и с собственной семьей, как посреди занятия они просто уходят, а возвращаются к нему уже, например, с чаем и едой. Это, конечно, в случае если они вообще собираются возвращаться [3].

Следующим аспектом этой проблемы можно назвать работу с интернет ресурсами. Да, и это тоже может вызвать кучу проблем и недопониманий. Часто при получении знаний через дистанционное образование мы можем связаться с онлайн ресурсом, внешний вид и организация которого на столько сильно запутана, что человек просто не может понять куда именно стоит нажать, чтобы получить информацию по требуемому запросу. Стоит отметить, что именно из-за этого у многих обучающихся появляются проблемы с обучением, ведь не редко мы приходим на такие сайты не по собственному желанию, а вынужденно, чтобы посмотреть заданную вам на онлайн занятии работу или же узнать о своих текущих долгах [4].

О проблемах дистанционного образования можно говорить очень много, но, как бы то ни было, оно является перспективным в плане обучения. Хотя возможность получения знаний таким образом появилась относительно недавно, она продолжает непрерывно расширяться. Уже сейчас мы можем учиться чему-то новому даже не пытаясь найти об этом информацию, ведь в сети с каждым днем становится все больше и больше материала, преподносящего нам информацию в виде развлекательного материала. Мы можем просто «лазить» по социальным сетям и, к примеру, увидеть пост об ученом, создавшем новое лекарство или наткнуться на видео, в котором мастер со стажем расскажет, как обработать металл, как вырастить здоровые посеы, или из куска дерева создать произведение искусства. Возможно, вы уже и сами многому обучились, просто блуждая по просторам сети интернет, а сами и не заметили этого. Именно поэтому дистанционное образование так важно, а все связанные с его получением проблемы необходимо решать как можно скорее. В России над этим уже активно работают, существует множество проектов, предназначенных специально для решения этих проблем. Уже сейчас зайдя в библиотеку, вы можете получить бесплатный доступ к компьютеру и получить нужную вам информацию, множество волонтеров, готовые в любой момент объяснить незнающему человеку как работать с компьютером, а что касается интернета, то же к 2026 г. правительство обещает обеспечить все страну стабильным доступом во «всемирную паутину» через спутниковую связь.

#### Список литературы

1. Коннова О. В., Минаева Ю. В., Романова И. В., Формы подачи материала при организации дистанционного обучения // Управление образованием: теория и практика. Том 11. № 2. 2021. С. 81–94.
2. Троцевич Н. Проблемы дистанционного обучения и способы их решения. Режим доступа: URL: <https://4brain.ru/blog/problemy-distancionnogo-obucheniya-i-sposoby-ih-resheniya>.
3. Сапрыкина Д. И., Волохович А. А. Проблемы перехода на дистанционное обучение в Российской Федерации глазами учителей. Режим доступа: URL: [https://ioe.hse.ru/fao\\_distant](https://ioe.hse.ru/fao_distant).
4. Проблема в области дистанционного образования. Режим доступа: URL: <https://swsu.ru/sbornik-statey/problema-v-oblasti-distantsionnogo-obrazovaniya.php>.

УДК 81'373.232

### ИМЕНА, ФАМИЛИИ, ОТЧЕСТВА В РАЗНЫХ ЯЗЫКАХ МИРА

*Э. М. Тажикова, К. Р. Ломакина*

*Колледж строительства и экономики*

*Астраханского государственного архитектурно-строительного университета  
(г. Астрахань, Россия)*

В статье представлена антропонимика как раздел ономастики, история происхождения имени, фамилии и отчества, а также антропонимы у разных народов мира. В качестве примеров приведены европейские народы, а также народы, населяющие Российскую Федерацию и Астраханскую область, в частности.

**Ключевые слова:** антропонимика, антропонимы, ономастика, имя, фамилия, отчество, этнос, имя собственное.

The article presents anthroponyms as a section of onomastics, the history of the origin of the name, surname and patronymic, as well as anthroponyms among different peoples of the world. European peoples are given as examples, as well as peoples inhabiting the Russian Federation and the Astrakhan region in particular.

**Keywords:** anthroponymy, anthroponyms, onomastics, first name, last name, patronymic, ethnicity, proper name.

Для общения и взаимодействия людей в обществе роль личных имен очень велика. Часть антропонимов может обладать индивидуальной информацией и являться культурно значимыми, а также переходить в разряд имен нарицательных.

Имена делятся на нарицательные и собственные. Имена нарицательные обозначают некоторое множество похожих предметов и могут относиться как к какому-то кон-

кретному предмету из этого множества, так и ко всем предметам, обозначающим категорию данного множества. А имена собственные употребляются для обозначения конкретного предмета, безотносительно к описываемой ситуации и без обязательных уточняющих определений, выполняя при этом индивидуализирующую функцию.

Некоторые имена собственные происходят от нарицательных. К примеру, английская фамилия Миллер произошла от нарицательного «miller», что в переводе – мельник. Обратный процесс апеллятивации может проиллюстрировать имя Митрофан, ставшее нарицательным после комедии Д. И. Фонвизина «Недоросль». Митрофанушкой могут называть недалекого, ленивого, неспособного к обучению человека.

Имя (ст.-слав.) – словесное обозначение каждого конкретного человека, позволяющее обращаться к нему, выделяя из других. Это этнический и культурологический знак, имеющий принципиальное значение для самоопределения, самоидентификации человека. Появление у человека имени уходит своими корнями в глубокую древность и связано с множеством легенд. Исследователи предполагают, что имя появилось вместе с развитием у людей речи. Однако первые имена не были придуманы для обозначения конкретного индивида. Их номинативную функцию выполняли апеллятивы, то есть в качестве имени люди использовали различные слова: названия животных, природных явлений, растений, времени года, внешних черт и черт характера. Такие имена больше подходили на прозвища.

Фамилия (от лат. familia – семейство) – родовое имя, которое передается по наследству и указывает на принадлежность человека к одному роду, ведущему начало от общего предка, или к одной семье.

Отчество, или патроним – часть родового имени. Оно передается ребенку по имени отца. В период, когда еще не существовали фамилии, именование по имени и отчеству помогало идентифицировать человека, то есть выполняло ту же, что и фамилии. Употребление отчества практикуется во многих культурах, но привычны у тех народов, у которых фамилии появились недавно, либо вообще отсутствуют.

Первыми у русскоязычного этноса появились имена. В Древней Руси они давались от названий животных. Согласно верованиям, каждый род вел происхождение от какого-либо вида животных. Отсюда древнерусские имена Волк, Заяц, Лебедь, которые давались метафорически, на основе некоторого сходства человека с чертами того или иного животного.

В более позднее время с принятием христианства в русскую культуру пришли греческие имена, такие как Александр, Григорий, Влас, Марфа и т.д. Кроме того, изменились и традиции имянаречения – имя стали давать при крещении из конкретного реестра (имена святых). Отсюда и тесная связь подавляющего большинства личных имен с христианской традицией и религиозными текстами.

Иноязычные имена, не соответствовавшие нормам русского языка, подвергались переработке: изменялся звуковой облик имени (Иосиф – Осип, Труфон – Трифон); заимствованные имена стали склоняться; в некоторых случаях происходило усечение суффиксов (Мелентий – Мелетий).

Функции «фамилий» на Руси выполняли прозвища и отчества. Об этом свидетельствуют записи в новгородских летописях 13-го века. По этой причине многие русские фамилии происходят от временной фамилии отца, то есть имени деда, закрепляя таким образом имя, которое передается по наследству. У таких фамилий часто встречаются суффиксы -ов/-ев, -ин, отвечая на вопрос «чей?». Так начали обозначать семьи одного корня. Фамилии также образовывались от названий населенных пунктов, формировались из уличных прозвищ или давались по роду занятий. В 16 веке носить фамилию стало обязательным. Однако изначально «родовые имена» появились только у представителей высшего сословия – у князей и бояр, владевших землями. Прозвища они получали по

имени своего удела. Интересно, что появление фамилии начали связывать с тем временем, когда князь лишался удела, но сохранял за собой и потомками его название в качестве прозвища (Тверской, Вяземский). Часть фамилий происходила от прозвищ: Носатые, Клыкеры. Позже встречались и двойные фамилии, в основе которых было и название княжества, и прозвище, к примеру, Носов-Киевский.

В 16–18 веках фамилии появляются у дворянского сословия. Так как по своему происхождению многие дворяне не принадлежали русскому этносу, их фамилии сохранили иноязычную основу. Например, русские фамилии Кирьяновы и Закирьяновы происходят от татарских личных имен Кирьян и Закирьян соответственно.

В группе фамилий, принадлежавших служилым людям, как и в группе княжеских фамилий, нашли отражение географические названия местности, откуда родом был основатель фамилии. Например, Астраханцев, Казанцев, Брянцев, Тамбовцев.

В 19 веке образуются фамилии русского духовенства. Большая часть из этих фамилий образована от названий церквей и церковных праздников. К примеру, Успенский, Рождественский.

Среди крестьян почти до 19 века фамилии встречались редко. Некоторые из них получили фамилии только после революции 1917 года в связи с паспортизацией населения. Однако стоит отметить, что фамильные прозвища среди крестьян существовали со средних веков. Они были нестабильными и могли быть видоизменены или забыты через поколения. Например, одну большую семью называли Гавриловыми в честь главы семьи Гаврилы. В некоторых русских фамилиях можно было узреть какую-либо профессию и род занятий. Например, Кузнецовы, Мельниковы, Бочкаревы, Гончаровы.

Появление отчеств ученые относят ко времени правления первых русских князей. Отчества были обнаружены в документах 945 года. Это были списки послов Древне Руси в других странах. Отметим, что отчества того времени отличались от современных. К примеру, Ярослав сын Олега. В разговорной речи употреблялась более простая форма и была больше похожа на современную форму. Например, Олегович.

На Руси мужчина был основным кормильцем в семье. Поэтому с тех времен отчества – это производная имени отца – главы семьи. Но бывали и редкие исключения, когда ребенок получал отчество по имени матери. Это явление называлось матроним или матчество. Иногда от матронимов образовывали фамилии. Например, Ление, Катин, Наташкин.

В наши дни традиционно имя гражданина Российской Федерации состоит из трех антропонимов в следующем порядке: имя, отчество и фамилия. Стоит отметить, что сегодня решение вопроса о присвоении ребенку отчества семейное законодательство относит к компетенции субъектов Российской Федерации. Они сами устанавливают, обязательно ли присвоение отчества на их территории или может осуществляться по желанию лиц, регистрирующих ребенка, если это соответствует их национальной традиции.

Фамилии славянских народов имеют схожие с русскими корни, а иногда схожи и суффиксы, с помощью которых они образуются. Окончания русских фамилий – «ов», «ев», «ский», «ин». У болгар – «ов», «ев», «ин», у сербов большинство фамилий – на – «ич», однако самые частые фамилии – Хорват, Новак, Юрек, Драгош, Хварц, Илеш, Новинц, Рибар, Лончар. У поляков и белорусов окончания фамилий – «ский», «ич» (евич). У чехов фамилии оканчиваются на «ак», «ек». Украинские фамилии оканчиваются на «енко», «ун», «ец», «юк» (ук), «ский» (цкий). Например, Ковтун, Сердюк, Никитенко, Горовец, часто также встречаются фамилии без окончаний – Белоконь, Жухрай и т. п. История образования имен у славянских народов также схожа с русскими традициями. Многие имена заимствованы из русского и греческого языков, что связано с христианизацией славян.

Особенностью греческих имен является большое количество производных от одного имени. Например, Димитриос, Димитриу, Димитриадис, Димитрокакис, Димитропулос. Фамилии греков, проживающих в России, имеют окончания: -«иди», -«ади», -«аки», – Триандафилиди, Георгиади, Кокинаки.

Французские фамилии часто образуются от имени предка или от профессии. Самые частые фамилии у французов – Мартен и Дюпон. Некоторые фамилии образованы от личных имен – Беранже, Гарнье, Ришар и т. п.

У англоязычных народов первым ставится имя, второй – фамилия. К примеру, Льюис Кэрролл (ирландский вариант) – первоначально оба антропонима – личные имена.

Немецкие фамилии образовывались часто по профессии: Шмидт – кузнец, Шумахер – сапожник, Мюллер – мельник, Крэмер – купец.

Фамилии испанцев и португальцев были самыми длинными. Гранды имели право на 12 составных частей, простые идалго – на 6, король в количестве фамилий ограничен не был. К примеру, в имени португальского принца Педро д'Алкантара Мария Фердинандо Гонзаго Ксавьер Мигель Габриэль Рафаэль Антонио Леопольдо Жоан Франсиско д'Ассизи Саксен Кобург Гота де Браганса э Бурбон прослеживается его происхождение из трех известных династий.

Арабские имена заимствованы практически всеми мусульманскими народами у персидского этноса. При заимствовании слегка менялось произношение.

Все татарские фамилии получили происхождение от имени какого-либо предка мужского пола. Изначально фамилией служило имя отца. У старшего поколения это правило еще прослеживается в его полном имени, отчестве и фамилии. При советской власти это правило постепенно исчезло – внук стал носить уже фамилию своего отца, происходящую от имени деда.

Похожая ситуация с фамилиями и у казахского народа. Казахские фамилии начали появляться во второй половине 18 века, однако их окончательное образование относится лишь к послеоктябрьскому периоду. У древних казахов было только имя, позже к нему добавлялось какое-нибудь слово, характеризовавшее его, а также родовое имя и социальный статус. Например, Кара Кыпшак Кобыланды Батыр, то есть соответственно подрод, род, имя и титул.

Так, анализ традиций имятворчества и имянаречения, а также истории возникновения фамилий и других антропонимов показал, что изначально имена собственные были нарицательными, являясь каким-либо признаком, характеризующим человека. Кроме того, у каждого этноса своя антропонимическая система. При этом у народов, разговаривающих на языках из одной языковой группы, прослеживаются схожие антропонимические традиции.

#### Список литературы

1. Никонов В. А. Ищем имя: Происхождение, значение, история формирования русских имен. Со словарем женских и мужских имен (около 400 имен). – М.: ЛЕНАНД. 2017. – 456 с.
2. ОНОМАСТИКА ПОВОЛЖЬЯ. Материалы XVII Международной научной конференции/ Составитель и редактор В. Л. Васильев. – Великий Новгород: Издательство: ООО "ТПК "Печатный двор", 2019. – 560с. – ISBN: 978-5-6041241-2-3. – УДК: 413.13
3. Сызранова Г.Ю. Ономастика: учебное пособие. – Тольятти: ТГУ. 2013. – 248 с.

## КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ: СУЩНОСТЬ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

*Э. Э. Тарасова, Ж. Б. Шаймакова*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Актуальность исследования заключается в изучении характеристик преподавательской деятельности в сфере психологии, а также в выявлении критериев их конкурентоспособности среди высших учебных заведений. Поскольку для того, чтобы стать успешным, студент поступает в ВУЗ, а получить желаемый результат поможет только максимально успешный преподаватель, который будет наглядным примером для студентов в образовательной и научно-исследовательской практике.

**Ключевые слова:** преподаватель конкурентоспособность, профессиональная успешность, высшая школа.

The relevance of the study is to study the characteristics of teaching activities in the field of psychology, as well as to identify criteria for their competitiveness among higher education institutions. Since in order to become successful, a student enters a UNIVERSITY, and only the most successful teacher will help to get the desired result, which will be a clear example for students in educational and research practice.

**Keywords:** teacher competitiveness, professional success, higher school.

Основная цель нынешнего образования заключается в возможности помочь будущему профессионалу стать успешным. Дать ему эту возможность может лишь преподаватель, являющийся конкурентоспособным среди других. При этом Высшая школа по мнению Д. Б. Эльконина, воспринимается как место для накопления знаний студентов. В связи с этим, существует такая строгость к требованиям преподавателей высших школ [1].

В структуру профессиональной успешности преподавателя высшей школы входят следующие компоненты, изложенные в таблице 1[4].

Современные научные разработки показывают, что акмеологическими факторами формирования профессиональной успешности преподавателя высшей школы являются: креативно-когнитивный, мотивационно-целевой; рефлексивно-развивающий [5].

Таблица 1

**Характеристики преподавателя высших школ**

Характеристика	Составляющие характеристики
Уровень принятия себя субъектом профессиональной деятельности	Акмеологическая компетенция: - ценностно-смысловая, - рефлексивная - личностное самосовершенствование, - аутопсихологическая; - психологическая.
Степень совершенствования педагогическо-профессионального самосознания	Образовательная компетенция: - компетенция в сфере самостоятельной познавательной деятельности, - учебно-познавательная, - профессионально-педагогическая, - интеллектуальная.
Степень совершенствования социального взаимодействия преподавателя и социальной среды	Социальная компетенция: - социально-психологическая, - социально-перспективная компетенция в сфере гражданско-общественной деятельности, - коммуникативная.

В настоящее время с психолого-акмеологических позиций выявлены следующие сущностные характеристики конкурентоспособности преподавателя высших школ, рассмотренные в таблице 2.

Таблица 2

**Характеристики конкурентоспособности преподавателей высших школ**

<b>Характеристика конкурентоспособности</b>
творчески саморазвивающаяся личность
конкурентоспособная личность;
человек культуры;
воспитатель;
преподаватель;
методист;
исследователь.

Сущности преподавателя высших школ заключаются во владении знаниями, позволяющими взглянуть другими глазами на деятельность преподавателя в вузе, рассмотренные в таблице 3.

Таблица 3

**Психологические сущности преподавателя высших школ**

<b>Сущности</b>
владеть специальными знаниями педагогики и психологии высшей школы
владеть основами управления
уметь организовывать и проводить научные исследования и обучение, используя традиционные и инновационные педагогические технологии
быть профессионально успешным.
владеть специальной терминологией

Педагогу высшей школы необходимо владеть высоким уровнем развития профессиональных способностей преподавателя, то есть высоким уровнем профессионализма [3].

**Список литературы**

1. Московский В. В. Формирование профессиональной успешности преподавателя высших школ. Автореф. Дисс.
2. Полухина О. П., Плаксина Н. И. Теория науки. 2012. № 3.
3. Пряжников Н. С., Пряжникова Е. Ю. Психология труда и человеческого достоинства: Учеб. Пособие. М., 2005. 480 с.
4. Симонов В. П. Педагогический менеджмент: НОУ-ХАУ в управлении педагогическими системами. М., 1999. 430 с.
5. Шмелева И.А. Введение в профессию. Психология: Учебное пособие. СПб., 2007. 253 с.

УДК 796.06

**О ВАЖНОСТИ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ  
ДЛЯ РУКОВОДЯЩИХ РАБОТНИКОВ ВСЕХ УРОВНЕЙ**

***И. И. Тихонский***

*Майкопский государственный технологический университет  
(г. Майкоп, Республика Адыгея, Россия)*

В данной статье рассмотрена такая проблема, как влияние оздоровительной физической культуры на работоспособность. Также рассмотрены средства физической культуры, которые оказывают влияние на процесс профессиональной деятельности руководящих работников.

**Ключевые слова:** производственная физическая культура, физическое воспитание, здоровье, профессиональные навыки.

This article discusses such a problem as the influence of health-improving physical culture on performance. The means of physical culture that influence the process of professional activity of managers are also considered.

**Keywords:** industrial physical culture, physical education, health, professional skills.

Физическая культура очень благоприятно влияет на здоровье человека. Даже на состояние психоэмоционального здоровья физические нагрузки оказывают благотворное влияние [2]. Ведь для хорошего руководителя – это очень важно. Ведь не будем забывать, что эти люди подвержены более тяжелой информационной нагрузке и психическому стрессу, нежели другие работники. Для оперативного правильного принятия сложного решения необходима свежая голова и очень часто не только днем, но и в ночное время суток. А чтобы это происходило наша кровь должна в полной мере обогащать клетки мозга. Вот тут и встает вопрос о том, как это сделать. Вот в этот момент и приходит к нам на помощь физическая культура, ведь движение – это жизнь. Воздействуя физическими нагрузками на наш организм сердце начинает с большей силой качать кровь по организму, тем самым обогащать клетки организма питательными веществами. И выбирать физические нагрузки нужно индивидуально для текущего состояния организма. Ведь мы знаем, что чрезмерная физическая нагрузка очень часто приводит к травмам и перетренированности. Не будем забывать и про то что некоторые должности требуют выполнения поставленных задач где без должной физической подготовки руководитель просто не справится с некоторыми поставленными задачами. Но не стоит забывать и про правильное питание для поддержания себя в оптимальном весе.

В связи с тем, что не все руководящие работники находятся в хорошей физической форме [3; 6; 7] хотелось бы чтобы они понимали, что поддержание хорошего здоровья является залогом не только успешной работы, но и счастливой личной жизни. А это очень важно для психоэмоционального здоровья.

В современном мире, заполненном компьютерами и гаджетами, мы теряем один из Божьих даров (как говорят врачи) это зрение. Хоть и ученые, и разработчики придумали специальные очки для мониторов, но как выяснили ученые этого все равно мало без поддержания нашего здоровья физической культурой. В настоящее время поддержанию физической формы уделяется все меньше и меньше внимания. Люди стали мало двигаться. Больше времени проводят за компьютерами, гаджетами, телевизорами. В результате организм начинает страдать без достаточной физической нагрузки. Что приводит к общим недомоганиям, а иногда и к более серьезным заболеваниям таким как: сердечно-сосудистые заболевания, заболевания желудочно-кишечного тракта, нарушения обмена веществ, заболевания опорно-двигательного аппарата. Чтобы всего этого не произошло необходимо поддерживать себя в хорошей физической форме. А это ежедневные физические нагрузки такие как: бег трусцой, быстрая ходьба, приседания, отжимания, различные физические упражнения, направленные для поддержания мышц спины, плеч, рук, ног, шеи. Хорошо развивает мышечный корсет занятия на турнике.

Так как руководящая должность занимает очень много времени мы могли бы предложить по выходным дням посещение бассейна. Хотя бы выделить часик. Это и не сильно ударит по вашему карману. Так как цена на бассейн сейчас составляет около 300 рублей за час. Занятия в бассейне улучшат ваше самочувствие и физическую выносливость вы почувствуете прилив бодрости и энергии.

Не оценимую помощь организму может оказать посещение криосауны [1]. Лечение холодом становится все более популярным среди населения нашей страны. В криосауне температура доходит до минус 130–180 градусов по Цельсию. Во время сеанса покровы человека охлаждаются до 0 градусов и снова нагреваются до 36 градусов благодаря усилению кровообращения. Что благотворно влияет для борьбы с бессонницей, головными

болями, депрессиями, ожирением, целлюлитом, аллергией, решает проблемы с кожей, заболеваниями пищеварительной системы, заболеваниями дыхательной системы, а также повышает иммунитет. Это далеко не полный список проблем, с которыми может справиться крио-сауна. Криосауна – отличная альтернатива традиционному закаливанию [8, 9].

Тренированные люди меньше подвержены стрессу, что очень важно для современного руководителя. Так же повышается сопротивляемость болезням, что сокращает пребывание работников на больничном. Физические нагрузки не только продлевают жизнь человека, но и улучшают качество жизни, повышают самооценку человека [4; 5].

Хорошая физическая подготовка поможет руководителю на протяжении всей его жизни. Она поможет более быстрому восстановлению после перенесенных заболеваний. Когда мышцы, тренированные у них больший потенциал восстановления чем у дряблых мышц.

Занятия спортом повышают самооценку человека и укрепляют веру в собственные силы. А также улучшают общее самочувствие и внешний вид, что благотворно сказывается не только на здоровье, но и на работе руководителя.

Для руководителя быть в хорошей физической форме означает не только хорошее самочувствие, но и способность быстро и правильно принимать верные решения, качественно выполнять повседневные задачи, сохранять цепкий ум и крепкую память. Эти качества неопределимы и ценны.

#### Список литературы

1. Баранов А. Ю., Кидалов В. Н. Лечение холодом. М., 2000. 160 с.
2. Свечкарев В. Г., Иващенко Т. А., Белоус Л. К., Манченко Т. В. Применение виртуальной реальности для совершенствования системы физического воспитания // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2018. № 4. С. 117–125.
3. Свечкарев В. Г. Совершенствование двигательных возможностей человека посредством современных автоматизированных систем управления в физическом воспитании и спорте // Социальная политика и социология. 2013. № 2-2 (93). С. 319–330.
4. Свечкарев В. Г. Современные приоритеты развития государственной политики в области физической культуры и спорта // Научные известия. 2020. № 18. С. 57–61.
5. Свечкарев В. Г. Спорт в мире монополистического капитализма // Актуальные вопросы физического воспитания молодежи и студенческого спорта. Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор С. С. Павленкович. 2019. С. 488–492.
6. Свечкарев В. Г. Физическая культура. Майкоп, 2014.
7. Свечкарев В. Г. Управление в сфере физической культуры и спорта // Международный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика. 2020. № 2 (26). С. 316–320.
8. Турбасова Н. В., Плотникова М. В., Бородина А. А. Оценка некоторых параметров сердечно-сосудистой системы у мужчин, посещающих криосауну // Физиологические механизмы адаптации и экология человека. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Тюменский государственный университет. 2012. С. 73–75.
9. Хан М. А. Конова О. М., Выборнов Д. Ю. Воздушная локальная криотерапия при травматических повреждениях у детей: пособие для врачей. М., 2003.

УДК 342:347

### АКТУАЛЬНЫЕ ПРОЛЕМЫ ПУБЛИЧНОГО И ЧАСТНОГО ПРАВА

*М. Р. Токбаева*

*Майкопский государственный технологический университет  
(г. Майкоп, Республика Адыгея, Россия)*

Понятие фриланса, как вида организации профессиональной деятельности, знакомо вероятно каждому современному человеку, более того, в сложившейся санитарно-

эпидемиологической ситуации в мире, возможность работать дома (что и является основным достоинством фриланса) становится все более и более популярной. Отсутствие территориальных границ позволяет фрилансеру свободно заключать соглашения с иностранными юридическими лицами, тем самым вступая в международные частно-правовые отношения, что, в свою очередь, конечно же, требует отдельного правового регулирования, начиная с национального законодательства.

Особая необходимость в регулировании данного вопроса заключается в том, что уже в 2017 г. почти 70 % российских фрилансеров брали заказы от иностранных клиентов в связи с наибольшей выгодой для них. Говоря о Российской Федерации, стоит отметить полное отсутствие в законодательстве понятий «фриланс» и «фрилансер», что обуславливает подвешенное состояние данного явления либо в качестве элемента трудового, либо в качестве элемента гражданского права. Существует ошибочное мнение, что фриланс (рассматривая его со стороны российского права) – это синоним удаленной или дистанционной работы, однако, только лишь сравнительный анализ приведенных понятий позволит однозначно обозначить совершенно разный правовой характер данных явлений.

Особенности сложившейся ситуации в стране в предыдущем (2020) и текущем году поспособствовали скорейшему принятию и подписанию Президентом Российской Федерации Федерального закона «О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации в части регулирования дистанционной (удаленной) работы и временного перевода работника на дистанционную (удаленную) работу по инициативе работодателя в исключительных случаях» от 08.12.2020 № 407-ФЗ, внесшего в Трудовой кодекс Российской Федерации понятие «дистанционная работа» - выполнение определенной трудовым договором трудовой функции вне места нахождения работодателя, его филиала, представительства, иного обособленного структурного подразделения (включая расположенные в другой местности), вне стационарного рабочего места, территории или объекта, прямо или косвенно находящихся под контролем работодателя, при условии использования для выполнения данной трудовой функции и для осуществления взаимодействия между работодателем и работником по вопросам, связанным с ее выполнением, информационно-телекоммуникационных сетей, в том числе сети «Интернет», и сетей связи общего пользования; «дистанционный работник» – работник, заключивший трудовой договор или дополнительное соглашение к трудовому договору, а также работник, выполняющий трудовую функцию дистанционно в соответствии с локальным нормативным актом [1]. А фрилансер, в свою очередь, в неофициальных источниках определяется как подрядчик (исполнитель), который согласно договору подряда, обязуется выполнить работу по заданию заказчика и сдать ее результат. А заказчик обязуется его принять и оплатить. Фрилансер может одновременно выполнять заказы для разных компаний, не являясь их внештатным сотрудником [2]. Таким образом, становится очевидным, что в плоскости российской правовой системы фриланс носит исключительно гражданско-правой характер, а, соответственно, отношения между фрилансером и иным лицом регулируются не трудовым договором, а договорами оказания услуг, авторского заказа или подряда. По такому же пути пошло соседнее государство – Республика Беларусь, которое изменило свой Трудовой кодекс на 40 %, так же впервые закрепив понятие дистанционной работы, оставив при этом регулирование вопросов фриланса за гражданским законодательством [3]. Определив правовую природу фриланса, следует перейти к вопросу о правовом регулировании отношений российского фрилансера с иностранным лицом. Так, если такие отношения оформляются договором подряда или договором возмездного оказания услуг, то в случае, отсутствия соглашения сторон о подлежащем применению праве к договору применяется право страны, где на момент заключения договора находится место жительства или основное место деятельности стороны, которая осуществляет исполнение, имеющее решающее значение для содержания договора. Исходя из положений ч. 2

ст. 1211 Гражданского кодекса Российской Федерации, такой стороной в подобных договорах будет российский фрилансер, что означает, что при отсутствии договорного регулирования, будет применяться российское законодательство. В тех случаях, когда отношения между фрилансером и иностранным заказчиком оформлены договор авторского заказа, регулирование выглядит прямо противоположным образом: применяется право страны, на территории которой действует передаваемое приобретателю исключительное право, а если оно действует на территориях одновременно нескольких стран, право страны, где находится место жительства или основное место деятельности правообладателя, то есть будет применяться иностранное законодательство [4].

В отличие от Российской Федерации, многие государства пошли по иному пути определения фриланса, а именно через трудовую сферу, что в корне меняет его правовое регулирование. В связи с тем, что иностранные работодатели имеют возможность заключать трудовые договоры с российскими гражданами, необходимо обратиться к коллизионным вопросам в области международных трудовых отношений для определения применимого права. Наиболее часто в таких отношениях применяется право страны, на территории которой (полностью или преимущественно) осуществляется трудовая деятельность (коллизионный принцип «закона места работы» – *lex loci laboris*), однако в случае с фрилансом, то есть с осуществлением трудовой функции удаленно, вне офиса, определить право страны, где преимущественно осуществляется трудовая деятельность, затруднительно. Вероятно, в данном случае названную коллизионную привязку можно понимать двумя способами: в первом случае, под страной, на территории которой осуществляется трудовая деятельность, будет пониматься страна места нахождения фрилансера, так как именно он выполняет заказ, то есть свою трудовую функцию; с другой стороны, под такой страной можно понимать место нахождения работодателя, так как от него исходит само задание, а также устанавливаются собственно трудовые отношения. Российское же законодательство вовсе не устанавливает каких-либо коллизионных привязок для регулирования трудовых отношений, осложненных иностранным элементом – работодателем, так же, как и не существует точного ответа возможно ли трудоустройство российского гражданина в иностранную компанию, которая не имеет на территории Российской Федерации филиала или представительства. Представляется, что ответ на поставленные вопросы должен выглядеть следующим образом: для регулирования трудовых отношений, осложненных иностранным элементом – работодателем, должна применяться общепринятая коллизионная привязка – закон места работы, то есть законодательство иностранного государства. Такой вывод можно сформулировать из правил действия трудового законодательства в контексте «Федеральные законы и иные нормативные правовые акты Российской Федерации, содержащие нормы трудового права, действуют на всей территории Российской Федерации, если в этих законах и иных нормативных правовых актах не предусмотрено иное» [5], а, следовательно, иностранная компания, не имеющая на территории Российской Федерации филиалов и представительств, не может и не должна подчиняться российскому законодательству. Ответ же на второй вопрос, который можно получить путем анализа выше представленной нормы и всего трудового законодательства в целом, которое абсолютно не содержит каких-либо упоминаний и тем более ограничений для трудоустройства российского гражданина в иностранную компанию, которая не имеет на территории Российской Федерации филиала или представительства, заключается так же в применении названной коллизионной привязки.

Таким образом, опираясь на всю совокупность всех вышеупомянутых фактов, можно сделать следующие выводы о правовом толковании и регулировании фриланса осложненного иностранным элементом в российском праве. Крайне необходимым видится в первую очередь законодательное закрепление понятия «фриланса» в российском законодательстве, так как в настоящий момент оно находится в бесконтрольном состоя-

нии, а определив его четкое место в одной из отраслей права – гражданской или же трудовой, пользователи смогут лучше регулировать подобные правоотношения. В случае, если фриланс будет признан формой осуществления гражданско-правовых отношений, при выполнении работ (оказании услуг) российским фрилансером применению будет надлежать российское законодательства, по правилам, установленным соответствующей главой Гражданского кодекса Российской Федерации об определенном договоре. Говоря же о фрилансе, как о форме трудовой деятельности, было бы необходимо законодательно установить право какого государства будет применяться: иностранного работодателя или же российского работника, с применением к нему норм и гарантий российского трудового права. На наш взгляд, применение законодательства работодателя представляется более логичным и обоснованным.

Подводя итоги, следует также сказать, что перед введением в законодательства такого масштабного явления как фриланс, необходимо тщательно подготовить нормативно-правовую базу для корректного толкования и регулирования.

#### Список литературы

1. О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации в части регулирования дистанционной (удаленной) работы и временного перевода работника на дистанционную (удаленную) работу по инициативе работодателя в исключительных случаях. Федеральный закон № 407-ФЗ от 08.12.2020 // Собрание законодательства Российской Федерации. 2020. № 50. С. 8052 (Часть III).

2. Офисная работа на дому, или «Фрилансер» в законе // Информационно-правовой портал «Гарант.ру». Режим доступа: URL: <https://www.garant.ru/ia/opinion/author/mitrofanova/534906/> (дата обращения 28.01.2021).

3. Белновости. Режим доступа: URL: <https://yandex.ru/turbo/belnovosti.by/s/obshchestvo/v-mintrudarasskazalipochemu-v-belarusi-ne-uzakonili-frilans> (дата обращения 28.01.2021).

УДК 94 (47).084.8

## ИЗБЫ-ЧИТАЛЬНИ В АСТРАХАНИ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

*Н. А. Хорошева*

*Колледж строительства и экономики*

*Астраханского архитектурно-строительного университета*

*(г. Астрахань, Россия)*

Выделены основные направления деятельности изб – читален Астрахани в годы Великой Отечественной войны. Показан процесс перестройки работы изб-читален в условиях военного времени. Автором отмечен их вклад в пропагандистскую работу и удовлетворение культурно-бытовых потребностей населения.

**Ключевые слова:** *изба-читальня, избач, война.*

The article highlights the main activities of Astrakhan huts-reading rooms during the Great Patriotic War. The process of restructuring the work of the reading huts in wartime conditions is shown. The author noted their contribution to propaganda work and satisfaction of the cultural and everyday needs of the population.

**Keywords:** *hut-reading room, hut, war.*

С первых дней Великой Отечественной войны развернулась масштабная работа по организации всенародной борьбы с внешним врагом, перестройке всей жизни страны в соответствии с требованиями сурового военного времени. Исходя из нужд фронта, перестраивалась деятельность промышленных предприятий, транспорта, совхозов, колхозов. Одновременно изменился и характер работы научных, учебных и культурно-просветительских учреждений.

26 июня 1941 г. Народный комиссариат просвещения РСФСР и Центральный комитет профсоюза работников политико-просветительных учреждений приняли обращение «Ко всем работникам просвещения РСФСР», которое призывало подчинить деятель-

ность библиотек и других политико-просветительных учреждений одной задаче – использовать все средства для поднятия масс на защиту своего Отечества, укреплять морально – политическое единство советского народа.

Библиотеки и избы-читальни, выполняя, распоряжение Наркомпроса развернули гигантскую агитационно-пропагандистскую работу среди трудящихся страны [5, с. 1].

Каждая изба-читальня имела постоянное, закрепленное за ней помещение. Помещение читальни состояло из трех комнат и находилось оно в центре села. В качестве исключения, во вновь созданных районах допускалось размещение изб-читален во временно приспособленных помещениях. В крупных населенных пунктах и территориально разбросанных хуторах изба-читальня должна была иметь на окраинах населенного пункта сеть красных уголков для того, чтобы охватить своим влиянием широкие массы населения. Красные уголки могли размещаться и в домах колхозников.

Помещение изб-читален должно было содержаться в надлежащем порядке и представлять собой действительно культурный очаг на селе. Здание избы – читальни специально ремонтировали, утепляли, стеклили, белили. Читальню должны были полностью обеспечить топливом. Для хранения дров при здании избы-читальни сооружался сарай.

При входе в читальню требовалось разместить вывеску установленного образца.

Из документов, обнаруженных в Астраханском архиве, удалось узнать, что для осуществления работы изб-читален каждая из них имела определенный набор инвентаря и оборудования: до трех ламп, книжный шкаф для библиотеки, три простых стола с ящиками, один большой стол для читального зала, до тридцати табуретов или стульев, но для читального зала допускалось иметь и скамейки. Обязательно располагались стенды для выставки литературы, географические карты, портреты вождей, картины, плакаты, настольные игры, такие как шахматы, шашки, домино.

Для желающих познакомиться как со свежими, так и с уже прошедшими новостями, всегда предлагались в подшивке газеты и журналы. Каждая читальня имела достаточно большой фонд книг в количестве до 300 штук.

Избы-читальни должны были иметь постоянного избача. На должность избача выдвигалась кандидатура, как правило, из числа учителей, работа которых осуществлялась по совместительству. Избач утверждался исполкомом районного совета. При каждом таком заведении создавался совет и действовал постоянный актив из представителей сельской интеллигенции: учителей, медицинских работников, специалистов сельского хозяйства, передовиков-колхозников [3, л. 182].

На каждый месяц заведующий избы-читальни составлял план работы, который рассматривался советом читальни, утверждался сельским советом. Затем в самой читальне, в сельском совете, в правлении колхоза эти мероприятия массового характера выписывались и вывешивались на видном месте.

Наряду с непосредственным обслуживанием читателей коллективы изб-читален проводили политическую информацию и агитацию среди населения, каждодневно знакомили население с сообщениями Советского информбюро о положениях на фронтах Отечественной войны и событиях за границей, с работой в тылу. Действовала постоянная выставка: Великая Отечественная война советского народа против немецко-фашистских захватчиков.

В рамках агитационно-пропагандистской деятельности избы-читальни информировали население о важнейших решениях партии и правительства, мобилизовывали колхозников и колхозниц на успешное проведение всех сельскохозяйственных работ, осенней путины и подъем животноводства.

Для решения данных задач, как сообщается в архивных отчетах, работники изб-читален организовывали газетные витрины для районной, областной и центральной газет, проводили громкие читки газет, журналов и брошюр. Эти мероприятия проводились как в самом здании читальни, так и вне его, чтобы не отрывать от работы население. Осуществлялись выезды в тракторные отряды, в колхозы, в производственные бригады

и звенья, в дома колхозников. В рамках просветительной работы организовывали коллективное радиослушание, проводили беседы, доклады на политические темы.

Изба-читальня выступала организатором художественной самодеятельности на селе. Поэтому, при избе – читальне организовывались драматический, музыкальный, хоровой и другие кружки. В кружках ставили пьесы, концерты, вечера художественной самодеятельности [4, л. 183] Так, на протяжении первого полугодия 1944 г. в домах культуры и изба-читальнях, действующих в Астраханской области, было поставлено 189 пьес, проведено 29 концертов, 129 вечеров самодеятельности и 195 киносеансов [1, л. 88].

Избы-читальни проводили систематическую пропаганду научных знаний среди населения, особенно в области естественно-научной пропаганды, путем постановки докладов и лекций о достижениях науки и техники, например, «Прошлое земли», «Прохождение человека».

Одним из важнейших участков в работе изб-читален особенно в дни Отечественной войны являлась справочная работа. При каждой избе-читальне постоянно работал стол справок. К справочной работе привлекались учителя, агрономы, врачи, партийные работники, работники юстиции.

В целях улучшения качества работы изб-читален и превращения их в действительные центры политико-просветительной и культурной работы на селе бюро обкома ВКП(б) и Исполкома Областного Совета депутатов трудящихся проводили среди изб-читален смотры. Для руководства проведения смотра создавалась областная комиссия. За лучшие показатели в работе изб-читален, достигнутые в процессе проведения смотра, предусматривалось премирование заведующих изб-читален, председателей сельсоветов и колхозов [2, л. 181].

Таким образом, несмотря на сложности в работе в период военного времени, ограниченность материальных ресурсов, избы-читальни Астрахани проводили большую агитационно-пропагандистскую работу, работу по сохранению культурного наследия, распространению знаний, удовлетворению культурно-бытовых потребностей населения региона.

#### Список литературы

1. Государственный архив Астраханской области (далее - ГААО). Ф. 325. Оп. 1. Д. 15. Л. 88ю
2. ГААО. Ф. 325. Оп. 1. Д. 13. Л. 181.
3. ГААО. Ф. 325. Оп. 1. Д. 13. Л. 182.
4. ГААО. Ф. 325. Оп. 1. Д. 13. Л. 183.
5. Перестройка работы библиотек и изб-читален в начальный период войны. Режим доступа: <https://zdamsam-ru.turbopages.org>.

УДК 643.557.3

### АЛЕКСЕЙ МОИСЕЕВИЧ ТОКАРЕВ – ДИРЕКТОР АСТРАХАНСКОЙ КАРТИННОЙ ГАЛЕРЕИ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

*Н. А. Хорошева, С. Е. Костин*

*Колледж строительства и экономики*

*Астраханского архитектурно-строительного университета  
(г. Астрахань, Россия)*

В статье освещается деятельность Астраханской картинной галереи в годы Великой Отечественной войны. Показано, как в эти суровые годы музейные работники проводили гигантскую работу по сохранению художественных ценностей. Автором отмечается неоценимый вклад А.М. Токарева, который не только смог спасти собрание галереи, но и открыть двери музея для посетителей.

**Ключевые слова:** музей, художественные ценности, картинная галерея.

The article tells about the events of the Astrakhan painting during the Great Patriotic War. It is shown how, in these harsh years, museum workers did a gigantic job of preserving artistic structures. The author of the invaluable contribution of A.M. Tokarev, who could not only collect a collection of sights, but also open the doors of the museum to visitors.

**Keywords:** museum, art values, art gallery.

22 июня 1941 г. – трагический день в жизни народа СССР, перечеркнувший мирную созидательную жизнь.

Перед музейными работниками война поставила две важные задачи: сохранить музейные ценности и определить формы своей деятельности в экстремальных условиях. Данные задачи были указаны в приказах Наркомпроса РСФСР 1941 г. «О мероприятиях по сохранению и учету музейных фондов», «О формах функционирования музеев в условиях военного времени».

После начала войны резко ухудшились условия хранения фондов подавляющего числа музеев страны. С июня 1941 г. по январь 1943 г. количество музеев в стране с 592 сократилось до 390. Было законсервировано 29 крупных областных музеев, а также перестала функционировать значительная часть районных. Почти 200 музеев оказались на оккупированной врагом территории.

В июле 1942 г. совсем близко враг подошел к Астрахани, остановившись в 120 км. В этой тяжелой обстановке сохранение художественных ценностей Астраханской картинной галереи становилось достаточно сложной задачей.

Государство и местные органы власти в суровый военный период прилагали значительные усилия, чтобы сохранить культурные ценности. Поистине героический и профессиональный труд музейных работников страны дал возможность предпринимать меры реализовать. Именно они занимались охраной тайников с музейными коллекциями на территории, оккупированной врагом, рискуя жизнью, старались вывезти в глубокий тыл музейные ценности, всячески старались спасти музейные хранилища от зажигательных снарядов [2, с. 81].

Годы Великой Отечественной войны – особая страница в истории Астраханской государственной картинной галереи, так как здание музея с 1941 по 1943 г. приняло в свои стены военный госпиталь.

Уже в первые месяцы Великой войны здание Астраханской картинной галереи вместе с другими общественными зданиями города получает совершенно новое назначение – прифронтовое – всецело служить победе над врагом.

7 августа 1941 г. решением трудящихся «О размещении предприятий в городе исполкома Астраханского городского совета депутатов руководителю картинной галереи» было приказано «освободить занимаемое галереей помещение под учреждение без предоставления взамен». Вслед за решением последовали рекомендации подготовить здание уже к 12 августа 1941 г.

Работая в Астраханской картинной галереи с фондами библиотеки, мы обнаружили информацию о приказе № 47. В данном приказе от 23 августа 1941 года по окружному отделу по делам искусств при Облисполкоме говорилось: «Обязываю директора картинной галереи тов. Лихницкую принять на хранение по описи имущество художественного училища. Зав. окружным отделом искусств Левшина» [4, с. 2]. Все имущество К. Лихницкой передавал по описям Алексей Моисеевич Токарев, который в начале войны занимал пока должность директора художественного училища имени П. А. Власова.

Художественный музей на протяжении двух лет включается в оборонные мероприятия города. В бывших экспозиционных залах с 18 сентября 1941 года разворачивают эвакогоспиталь № 3267 (3801) НКО на 200 коек, а чуть позже в галерее разместили госпиталь НКВД № 05762, который находился здесь до сентября 1943 г. [5, с. 1].

В материалах протокола заседания бюро Астраханского Окружкома ВКП(б) и Исполкома Окружного совета депутатов трудящихся № 90 от 11 сентября 1941 г. «Об отводе зданий для вновь организуемых госпиталей в городе Астрахани» подтверждается, что в здании городской галереи в период войны располагался эвакогоспиталь.

Из библиографического материала областной библиотеки им. Н. К. Крупской удалось узнать, что старинный купеческий особняк в этот период заполнили ранеными, койки для которых расположили как на втором, так и на третьем этажах, а также на лестничных площадках здания. Значительная скученность людей в небольших помещениях

не спасала в борьбе с холодом, чтобы отопить здание решили использовать даже исторический паркет здания. Умерших людей старались переносить на цокольный этаж, там же располагали и законсервированную коллекцию галереи [3, с. 43].

Тяжелое положение на фронте и ожесточенные бои под Сталинградом, сделали невозможной эвакуацию, которую готовили ранее. На К. Лихницкую возложили всю ответственность за проведение консервации всех произведений собрания галереи. Коллекцию музея пришлось свернуть, непосредственное участие в этом принял участник Великой Отечественной войны Алексей Моисеевич Токарев. Большую часть произведений упаковали, сложили в сундуки и ящики, затем перенесли на цокольный этаж. А незначительное количество полотен и скульптур передали организациям города, подписав соответствующие акты.

На период с 1941 по 1943 г. А. М. Токарев становится фактически единственным хранителем всего собрания Астраханской картинной галереи.

Очень сложной задачей было в этой обстановке сохранение художественных ценностей. С ноября 1942 г. А. М. Токарев пока даже не являлся официальным директором, но переживая за сохранность уникальных экспонатов, и возглавляя комиссию по эвакуации, пытается обратить пристальное внимание властей города на необходимость найти более надежное места для хранения данных музейных ценностей. А уже в самом начале 1943 года, назначенный на должность директора, Токарев добивается, чтобы в срочном порядке были возвращены те живописные полотна и скульптуры, которые ранее выдавались по актам в другие госпитали, расположенные в городе. А. М. Токарев настоял на выдаче ему разрешения, чтобы иметь возможность осмотреть законсервированное собрание.

Решение о возобновлении работы картинной галереи и начала формирования экспозиции было принято на заседании Астраханского окружного совета депутатов и трудящихся 2 апреля 1943 г.

Под пристальным вниманием А. М. Токарева, при его непосредственном участии работали все направления: научное, административное и хозяйственное. Предстояла кропотливая, сложная работа, чтобы осуществить ремонт и функционирование музея, составить новые инвентарные книги и описи коллекции по воссозданию экспозиции. Любовь к собственной профессии и родному краю, верность музейному делу – вот те ресурсы, где черпалась неимоверная энергия, прилагались огромные усилия.

Из акта приема-передачи здания для госпиталя, с содержанием которого мы познакомимся, работая в областной библиотеке, можно предположить, что помещения галереи в тот момент находились в плачевном состоянии: «были выбиты 36 оконных звеньев, отсутствовали выключатели и патроны, не было замков и ручек в большинстве дверей, развалены четыре печи, был утрачен паркет первого этажа».

Трудно переоценить ту помощь, которую оказал А. М. Токареву его ученик, друг и соратник Николай Николаевич Скоков. В то тяжелое время при свете керосиновых ламп А. М. Токарев и Н. Н. Скоков часами, в буквальном смысле не разгибаясь, работали в помещениях цокольного этажа. Им заново необходимо было составить описи, подготовить картины и подобрать рамы. После всей подготовительной работы они вдвоем оформляли залы, разносили и развешивали картины. Было невероятно трудно, но шесть залов третьего этажа галереи 1 января 1944 года вновь приняли посетителей [1, с. 51].

С этого дня Астраханская картинная галерея работала, продолжая осуществлять деятельность по сохранению и реставрации произведений собрания, организовывать выставки и просветительские мероприятия. Фонды галереи пополнились новыми произведениями художников - фронтовиков, очевидцев и участников военных действий. Их работы были переданы приказами правительства страны и Министерства культуры РСФСР, из личных коллекций.

## Список литературы

1. Астраханский союз художников за 70 лет / Авт.-сост. Л.М. Караваева. Астрахань, 2008.
2. Астрахань прифронтовая. Госпитали. Астрахань, 2021.
3. Перова И. И., Макарова Т. Н., Беспалова Ю. А., Кравченко Е. Н., Лапшичева Е. Н. Война. Победа. Память. Произведения живописи, графики и скульптуры из собрания Астраханской государственной картинной галереи им. П. М. Догадина. Посвящается 75-летию Победы в Великой Отечественной войне. Альбом-каталог. Астрахань, 2020.
4. Государственный архив Астраханской области (далее – ГААО). Ф. Р-3365. Оп. 1. Д. 1. Л. 2.
5. Как в Астрахани работал военный госпиталь № 3267 (3801) в картинной галерее // Astrakhanpost.ru.

УДК 796.03

## ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СТУДЕНЧЕСКОГО СПОРТА В РОССИИ

*З. Р. Хужева, И. Н. Гучетль*

*Майкопский государственный технологический университет  
(г. Майкоп, Республика Адыгея, Россия)*

Данная статья посвящена вопросу современного состояния спорта в России. Целью материала является выявление основных проблем развития спорта, рассмотрение путей их решения, а также анализ статистических данных и показателей состояния спорта страны. Задачей является рассмотрение возможных основных путей для развития студенческого спорта. Практическим результатом данного исследования является предоставление достаточной информации для оценки общего состояния спорта в России, а также предоставление основных путей для развития студенческого спорта в нашей стране.

**Ключевые слова:** спорт, молодежь, студенты, физическая культура, здоровье, физическое воспитание.

This article is devoted to the issue of the current state of sports in Russia. The purpose of the material is to identify the main problems of sports development, consider ways to solve them, as well as analyze statistical data and indicators of the state of sports in the country. The task is to consider the possible main ways for the development of student sports. The practical result of this study is to provide sufficient information to assess the general state of sports in Russia, as well as provide the main ways for the development of sports in our country.

**Keywords:** sports, youth, students, physical culture, health, physical education.

Физическая культура и спорт играют важную роль в становлении личности человека, развитии его индивидуальных качеств и профессиональных навыков. В разных странах роль физической культуры и спорта воспринимается по-разному. Одни нейтрально относятся к данной сфере, другие считают занятия физической культурой лишней тратой времени. Каждый имеет свои взгляды на рассматриваемую тему, но для некоторых спорт – это смысл жизни. Многие люди являются спортсменами, тренерами, руководителями различных спортивных сообществ, и каждый вносит личный вклад в становление спорта в нашем современном обществе. Тема физической культуры и спорта в разной степени будет актуальна на каждом этапе развития общества. Вследствие этого, вопросы развития данной области для нашей страны всегда будут иметь первостепенный характер. В соответствии со статистическими и научными исследованиями, люди, которые активно и регулярно занимаются физической нагрузкой, в 1,5 раза меньше страдают от утомляемости, в 2 раза реже болеют заболеваниями органов пищеварения, в 2,5 раза реже – гипертонической болезнью, в 3,5 раза реже – хроническим тонзиллитом, в 2 раза реже – гриппом. Результатом вышечисленных показателей является то, что данная категория людей, в 2,3 раза реже пропускают работу по состоянию здоровья [2].

Изменения в обществе, несомненно, влияют на процессы формирования отношения и взглядов молодежи к физической культуре и спорту. Значение физической культуры заключается в развитии физических ресурсов общества, грамотном распределении свободного времени, обеспечении занятости населения, особенно молодежи. Следовательно, данная сфера человеческой деятельности носит социокультурную специфику.

На сегодняшний день в стране развивается система мониторинга физической подготовленности и развития здоровья разных групп населения, и, в первую очередь, детей

и молодежи, результаты которого дают необходимый материал для анализа ситуации и разработки дальнейшей программы, направленной на формирование здорового образа жизни граждан. Каждый год поднимаются вопросы сохранения и восстановления традиций отечественного физкультурно-спортивного движения, осуществляется непрерывный поиск новых физкультурно-оздоровительных и спортивных технологий, направленных на массовое вовлечение всех слоев населения.

Своевременная реализация программ по формированию и обеспечению работы систем развития физической культуры и спорта имеют колоссальный экономический и политический вклад в развитие нашей страны. Председателем Правительства Российской Федерации (далее – РФ) было утверждено распоряжение касательно стратегии развития физической культуры и спорта в РФ вплоть до 2030 года, основными положениями которой являются формирование культуры и ценностей здорового образа жизни; создание необходимых условий для физической культуры и спорта; обеспечении прозрачности и честности соревновательного процесса; укреплении международного сотрудничества и повышения авторитета России на международной спортивной арене [6].

Основным направлением по программе, связанной с развитием данной сферы, является физическое воспитание и понимание формирования здорового образа жизни дошкольников, учеников, студенческой молодежи. В условиях ухудшающейся экологии актуальнее становится поиск решения проблем по сохранению и повышению уровня здоровья молодежи, так как они являются основным резервом для развития общества. Социальная деятельность государства и образовательные системы должны быть направлены на обеспечение комфортных условий для занятия спортом, пропаганду здорового образа жизни, формирование у обучающихся навыков физической культуры, создание условий для вовлечения студентов в занятия физической культурой и спортом, содействие распространению студенческого спорта, проведение обязательных и дополнительных занятий физической культурой и спортом, организацию спортивных мероприятий.

Пути совершенствования системы физического воспитания в образовательных учреждениях связаны, в первую очередь, с созданием спортивных клубов с деятельностью, в основе которой находится соревновательная система, ориентированная на повышение интереса молодежи к занятиям физической культурой и спортом. Способом увеличения эффективности физического воспитания является и создание образовательных объединений, включающих дошкольные учреждения, общеобразовательные школы, спортивные школы и сооружения.

Сегодня любое высшее учебное заведение пытается заинтересовать своих студентов в занятиях спортивной деятельностью, предоставляя им возможность занятий различными видами спорта, тем самым, помогая им думать о важности и необходимости физического воспитания. В современных Вузах занятия физической культурой включены в обязательную образовательную программу, которые направлены на укрепление и поддержание здорового образа жизни студентов. Физкультурно-спортивная деятельность, в которую вовлекаются студенты, является одним из наиболее действенных механизмов для объединения личных интересов и формирования важных индивидуальных потребностей каждого.

В качестве путей развития студенческого спорта могут быть использованы такие варианты как: создание новых систем поддержки и развития студенческих спортивных клубов, формирование еще больших студенческих спортивных лиг, которые в дальнейшем будут способны войти в систему соревновательного процесса, внедрение систем поддержки спортсменов, совмещающих спортивную подготовку с обучением [7].

Современное состояние студенческого спорта характеризуется этапом появления новых целей и методов физического воспитания в среднем профессиональном и высшем образовании, направленных на повышение физических способностей студентов, стимуляции их интереса к занятиям физической культурой, формирование ценностей ведения здорового образа жизни [8]. В целях совершенствования студенческого спорта в РФ была утверждена Концепция развития студенческого спорта в РФ до 2025 года, первостепен-

ными направлениями которой являются: модернизация системы физического воспитания и развитие массового студенческого спорта и системы подготовки спортивного резерва в Вузах и Сузах, снабжение их спортивной инфраструктурой, расширение количества студенческих спортивных клубов и студенческих спортивных лиг, улучшение качества проведения студенческих соревнований [5]. Согласно статистическим данным в спортивных секциях организаций среднего профессионального и высшего образования занимается более 3,7 млн. студентов. Создано более 700 студенческих спортивных клубов, которые посещают 498,0 тыс. человек [4].

По итогам 2020 г. в Российской Федерации действовали 944 студенческих спортивных клуба, в которых занимается около 560,0 тыс. студентов. По данным федерального статистического наблюдения в РФ систематически занимаются физической культурой и спортом более 3,7 млн студентов. Для популяризации и поддержания студенческого спорта, среди студентов проводятся Всероссийские зимние и летние Универсиады, фестивали студенческого спорта, Спартакиада среди обучающихся профессиональных образовательных организаций, а также всероссийские соревнования по отдельным видам спорта. Но уровень физического развития и подготовленности современной молодежи не соответствует установленным нормам. Согласно статистическим данным 311,2 тыс. студентов по состоянию здоровья отнесены к специальной медицинской 23 группе, из них 214,7 тыс. человек (69 %) вовлечены в занятия физической культурой и спортом [1]. Приказом Министерства, Минобрнауки России и Минпросвещения России от 09 марта 2021 г. утверждена программа развития студенческого спорта до 2024 года [6]. В программе определены основные направления и ряд мероприятий, которые обеспечат развитие физкультурной и спортивной деятельности в профессиональных образовательных организациях и организациях высшего образования, следовательно, студенческого спорта РФ в целом. Согласно «Стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года» для повышения конкурентоспособности российских спортсменов на международной арене одним из основных направлений является развитие студенческого спорта, создание дополнительных спортивных клубов образовательных учреждений, а также оказание им поддержки. Именно на базе высших учебных заведений и факультетов физической культуры и спорта рекомендуется создавать центры спортивной подготовки сборных команд по различным видам спорта.

В настоящее время расширяется область проведения всероссийских соревнований. Повышается массовость физкультурно-спортивных мероприятий. В спартакиадах учащих и молодежи России ежегодно принимают участие до 3,5 млн. человек.

Таким образом, физическая культура и спорт являются неотъемлемой частью в жизни каждого. Так или иначе, мы все взаимодействуем с данной сферой человеческой деятельности, а некоторые делают спорт своей профессией. Область физической культуры и спорта выполняет социальную и экономическую роль. Благодаря спорту гражданам предоставляется возможность реализации индивидуальных способностей, повышения и совершенствования своей физической активности и навыков, достижения своих целей во всевозможных соревнованиях и конкурсах, получения наград. Особую роль данная сфера играет и в жизни государства. Так, благодаря спорту, укрепляется его международный авторитет, организуются крупные международные соревнования, проводимые на территории данной страны, которые дают возможность государству показать успешность политической, экономической, социальной и культурной сфер, привлечь туристов и квалифицированных рабочих.

#### Список литературы

1. Режим доступа: <https://minsport.gov.ru/2020>.
2. Режим доступа: [https://vuzlit.ru/1224768/sostoyanie\\_razvitiya\\_detskogo\\_yunosheskogo\\_sporta\\_rossiyskoy\\_federatsii](https://vuzlit.ru/1224768/sostoyanie_razvitiya_detskogo_yunosheskogo_sporta_rossiyskoy_federatsii).
3. Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71726562>.
4. Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74866492>.
5. Режим доступа: [https://ecsn.ru/files/pdf/201608/201608\\_38.pdf](https://ecsn.ru/files/pdf/201608/201608_38.pdf).

6. Гучетль И. Н., Шхалахова Ж. Н. Роль физического воспитания студентов специального медицинского отделения на современном этапе развития страны // Физическая культура, спорт и туризм в регионах России: состояние, проблемы, перспективы. Ответственный редактор А. А. Эльгайтаров. Майкоп, 2009. С. 148–154.

7. Гучетль И. Н. Развитие физической и экологической культуры современного студента // Рациональное природопользование и социально-экономическое развитие сельских территорий как основа эффективного функционирования АПК региона. Чебоксары, 2017. С. 528–531.

УДК 725.4+364.04

## ОРГАНИЗАЦИЯ МЕСТ ПРИЛОЖЕНИЯ ТРУДА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ В ДОНЕЦКОМ РЕГИОНЕ: СОЦИАЛЬНО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ И АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ АСПЕКТЫ

*Н. В. Шолух, Е. И. Сацура*

*Донбасская национальная академия строительства и архитектуры  
(г. Макеевка, Донецкая Народная Республика)*

Статья посвящена архитектурно-планировочным и производственно-технологическим аспектам организации мест приложения труда для инвалидов на предприятиях в промышленных городах Донецкого региона. Особое внимание авторами уделено анализу социально-демографической ситуации в регионе, которой во многом обуславливается потребность в организации таких рабочих мест и характер их распределения относительно сложившейся сети предприятий в городах. На основе результатов выполненных исследований делается вывод о необходимости и целесообразности задействования системного подхода к решению данной проблемы, позволяющего обеспечить максимально полный охват лиц с инвалидностью, нуждающихся в трудоустройстве.

**Ключевые слова:** *лица с физическими ограничениями, промышленные предприятия, социальная и психофизиологическая специфика, места приложения труда, архитектурно-планировочные и конструктивно-технические приемы адаптации, специальные производственные линии, социальный и экономический эффект.*

The article is devoted to the architectural and planning, production and technological aspects of the organization of places of employment for the disabled at enterprises in the industrial cities of the Donetsk region. The authors pay special attention to the analysis of the socio-demographic situation in the region, which largely determines the need for organizing such jobs and the nature of their distribution relative to the existing network of enterprises in cities. Based on the results of the studies performed, it is concluded that it is necessary and expedient to use a systematic approach to solving this problem, which makes it possible to ensure the most complete coverage of people with disabilities in need of employment.

**Keywords:** *persons with physical disabilities, social psychophysiological specifics; places of employment, architectural and planning and engineering and technical methods of adaptation, special production lines, social and economic impact.*

Постановка проблемы, ее связь с важными социальными и научными задачами. На территории Донецкого региона сконцентрировано большое количество крупных предприятий тяжелой индустрии, в том числе угледобывающих, коксохимических и металлургических, машиностроительных, топливно-энергетических, а также химических и некоторых других. Многие из таких предприятий являются градообразующими, и располагаются практически в непосредственной близости от селитебных территорий, а некоторые из них могут находиться буквально в центральной части города. Такое расположение предприятий в городах обеспечивает, с одной стороны, удобство расположения мест приложения труда для значительной части населения, но, с другой стороны, может нести реальную угрозу для окружающей среды и непосредственно жителей ближайших районов, связанную с вредными производственными выбросами той или иной степени интенсивности. Этим обуславливается и во многом объясняется относительно высокое процентное соотношение доли лиц с врожденной и производственно-обусловленной инвалидностью в общей массе населения промышленных городов Донецкого региона. По имеющимся официальным данным, в экологически неблагоприятных промышленных городах и их отдельных районах это соотношение может нередко достигать 50–55 % от общей массы населения (включая не только лиц с официально установленной инвалидностью, но и тех, которые могут не иметь ее, но при этом могут страдать различными формами врожденной патологии, всевозможными травмами и заболеваниями, полученными на производстве).

Несмотря на чрезвычайно тяжелые условия труда на большей части промышленных предприятий региона и связанную с этим исключительно высокую вероятность получения всевозможных травм и физических увечий, а также различных профессиональных заболеваний, значительная часть их трудящихся, включая лиц с уже имеющейся производственно-обусловленной инвалидностью, желают оставаться на этих предприятиях и продолжать работать. Реализация этой без сомнения очень важной социальной потребности инвалидов будет в незначительной степени зависеть от того, насколько адаптированными окажутся архитектурно-планировочные и конструктивно-технические решения предприятий данных отраслей к специфическим потребностям и функциональным возможностям этих категорий трудящихся.

Все сказанное выше указывает на то, что рассматриваемая нами проблема имеет тесную связь как с важнейшими социальными, так и не менее важными научными задачами, касающимися разработки соответствующих рекомендаций и инструкций по формированию сети мест приложения труда инвалидов на промышленных предприятиях.

Анализ последних достижений и публикаций по теме исследования. В процессе подготовки материалов по тематике данной статьи авторами выполнен аналитический обзор достаточно большого массива специализированной научной и справочной литературы, а также всевозможных нормативно-правовых и законодательных актов и постановлений, касающихся вопросов трудоустройства лиц с физическими ограничениями [2, с. 5; 3, с. 23; 4, с. 59]. Особое внимание было уделено изучению архивных материалов и изданий прошлых лет, посвященных становлению и развитию промышленности Донбасса, а также непосредственно организации и функционированию специализированных учебно-производственных предприятий для инвалидов определенных медицинских категорий [5, с. 201; 7, с. 48].

Нами было установлено, что вопросы трудоустройства лиц с физическими ограничениями неоднократно поднимались в многочисленных диссертационных исследованиях отечественных и зарубежных специалистов (в частности, Н. М. Бельковой, Е. Г. Кудачевой, В. А. Петросяна и др.) в области экономики, социологии и других смежных наук. Несмотря на обилие научных работ, посвященных данной проблеме, в большинстве из них в основном рассматриваются вопросы социального или нормативно-правового характера. Что же касается других не менее важных аспектов проблемы, в частности, связанных с необходимостью адаптации архитектурно-планировочных решений предприятий к требованиям данных контингентов лиц, то они исследованы крайне недостаточно. Некоторые из интересующих нас вопросов были освещены авторами этой статьи в их более ранних публикациях [6, с. 330; 7, с. 50].

Из вышесказанного следует, что рассматриваемая нами проблема раскрыта не в полной мере, а именно, в плане учета ее архитектурно-планировочных и эргономических аспектов, обусловленных выраженной социальной и психофизиологической спецификой данных контингентов трудящихся. В слабой степени изученности и недостаточной освещенности этих аспектов в соответствующей научной литературе и заключается *нерешенная часть проблемы*.

Анализ современного состояния и перспективы развития сети промышленных предприятий с организацией мест приложения труда инвалидов в Донецком регионе. Ранее проведенные углубленные исследования социально-демографической ситуации в промышленных городах Донецкого региона позволили выявить несколько характерных очагов локализации зон с повышенной и высокой плотностью проживания лиц с инвалидностью, связанной с той или иной врожденной патологией или производственно-обусловленными заболеваниями. В числе таких наиболее характерных очагов можно выделить следующие, как имеющие четко очерченные границы и охватывающие наиболее значительные скопления промышленных городов с предприятиями тяжелой индустрии (рис.): *северный*, располагающийся, соответственно, в северной части региона, представленный такими городами, как Краматорск, Константиновка, Дружковка, Горловка, Славянск; *центральный*, располагающийся, как видно из его названия, в центральной части региона, представленный наибольшим скоплением крупных и малых промышленных городов с выраженной отраслевой спецификой, в частности Донецком, Макеевкой, Харцызском, Енакиеве, Ясиноватой, а также

Шахтерском, Торезом и др.; *южный*, локализующийся в южной части региона, представленный практически одним крупным промышленным городом Мариуполем [1, с. 235].



*Рис. Схема территориального размещения основных промышленных предприятий Донецкого региона с выявлением зон повышенной плотности проживания лиц с врожденной и производственно-обусловленной инвалидностью*

Доведено, что формирование сети потенциальных мест приложения труда для инвалидов в структуре промышленного города, а также в целом в масштабах Донецкого региона должно основываться на учете следующих определяющих условий и факторов: очагов локализации зон повышенной и высокой плотности проживания лиц с инвалидностью; сложившейся номенклатуры типов промышленных предприятий и характера их размещения в планировочной структуре города; возможностей адаптации архитектурно-планировочных и конструктивно-технических решений предприятий к специфическим потребностям лиц с ограниченными физическими возможностями; условий и возможностей открытия на предприятиях соответствующих производственных линий, учитывающих специфику имеющихся функциональных нарушений у лиц с инвалидностью; особенностей сложившихся транспортных и пешеходных связей в районах размещения предприятий и мест основного проживания инвалидов.

#### Список литературы

1. Гаврилова Н. И. Фабрики, заводы и рудники: Справочная книга Екатеринославской губернии 1903 г. Екатеринослав, 1903. 402 с
2. Закон от 15 мая 2015 г. № 1-181П-НС «О социальной защите инвалидов в Донецкой Народной Республике».
3. Леонтьева Е. Г. Доступная среда глазами инвалида. Екатеринбург, 2001. 64 с.
4. Шолух Н. В., Надьярная А. Е., Анисимов А. В. Адаптация инфраструктурных объектов промышленного города к потребностям маломобильных групп населения: организационные и технологические аспекты // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. 2016. Вып. 6 (122). С. 58–67.
5. Шолух Н. В., Анисимов А. В. Социальные и методологические аспекты реконструкции квартальной застройки промышленного города в районах компактного проживания слепых // Сучасне промислове та цивільне будівництво. 2015. Т. 11. № 4. С. 199–212.
6. Шолух Н. В., Белан Е. И., Качко Ю. С. Устройство социально-культурного центра для незрячих на базе недействующего шахтного предприятия «Юнком» в г. Юнокоммунаровск: опыт экспериментального проектирования // Актуальные проблемы развития городов: электронный сборник научных трудов региональной заочной научно-практической конференции молодых ученых и студентов. Макеевка, 2017. С. 327–332.
7. Шолух Н. В., Белан Е. И. Устройство центров социальной и трудовой реабилитации инвалидов на базе недействующих промышленных предприятий: экспериментальное проектирование // Точная наука. 2017. Вып. № 11. С. 47–51.

УДК 332.142.4

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АПК АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ  
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

*А. А. Айтпаева<sup>1</sup>, О. Н. Беспалова<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Астраханский государственный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

<sup>2</sup>*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Астраханская область является одним из стратегических регионов Юга России, геополитическое положение которого определяет включенность в активное взаимодействие со странами Прикаспия. Санкционная война, начатая странами Западной Европы и США по отношению к России, вынуждает РФ искать новых экономических партнеров, развивать приоритетные направления, связанные с обеспечением экономической и национальной безопасности государства. В современных условиях в регионе активно развивается промышленность и сельское хозяйство. Однако даже в этих отраслях наблюдаются недостаточные темпы роста по отдельным отраслям. Для дальнейшего наращивания объемов производства продовольствия в регионе необходимо активно внедрять цифровые инструменты в сельском хозяйстве, которые позволят снизить издержки на 25 %, повысить эффективность производства растениеводческой и животноводческой продукции.

**Ключевые слова:** *рождаемость, смертность населения, продовольственная безопасность, экономическая безопасность, цифровые технологии.*

The Astrakhan region is one of the strategic regions of the South of Russia, the geopolitical position of which determines the involvement in active interaction with the countries of the Caspian Sea. The sanctions war launched by the countries of Western Europe and the United States against Russia is forcing the Russian Federation to look for new economic partners, to develop priority areas related to ensuring the economic and national security of the state. In modern conditions, industry and agriculture are actively developing in the region. However, even in these sectors, insufficient growth rates are observed in individual sectors. To further increase the volume of food production in the region, it is necessary to actively introduce digital tools in agriculture, which will reduce costs by 25 %, increase the efficiency of crop and livestock production.

**Keywords:** *birth rate, population mortality, food security, economic security, digital technologies.*

В современных условиях Астраханская область имеет статус всероссийского огорода. Производство овоще-бахчевой продукции превышает 1 млн.т. ежегодно, что более чем в 8 раз выше параметров продовольственной самообеспеченности. Активно развивается отрасль картофелеводства. Объемы производства картофеля более чем в 3 раза превосходят параметры продовольственной обеспеченности. Вместе с тем по многим другим направлениям регион имеет дефицит производства: по зерну 80%, по плодам и ягодам более 80 %, по молоку более 50 %. Сахар и растительное масло в Астраханской области не производятся. И если оценивать суммарный уровень продовольственной безопасности региона, то он уже на протяжении целого ряда лет остается низким. И как следствие, депопуляция населения, напрямую зависящая от уровня и полноценности питания населения.

Так, например, по данным Астраханьстата за 10 месяцев 2021 года в Астраханской области умерло людей на 4298 человек больше, по сравнению с численностью родившихся (табл. 1).

Таблица 1

**Динамика численности родившихся и умерших в Астраханской области**

Показатели	За 10 месяцев 2020 г.	За 10 месяцев 2021 г.
Родившихся	8973	8902
Умерших	10768	13200

Анализ таблицы 1 показал, что численность родившихся в регионе снизилась в 2021 году на 0,8 %, в то время как смертность возросла на 22,6 %. Этот факт свидетельствует о том, что несбалансированность рационов питания, обусловленная недостаточно эффективной работой АПК Астраханской области, ведет к значительному повышению смертности, что в средне- и долгосрочной перспективе может привести к негативным последствиям.

В настоящее время в условиях санкций со стороны стран Западной Европы и США, Россия осуществляет стратегию импортозамещения во многих отраслях народного хозяйства, в том числе и в сельскохозяйственной. Ее цель в аграрной сфере – достижение параметров продовольственной самообеспеченности по базовым видам продовольствия. Продовольственная независимость делает невозможным осуществление в отношении России продовольственной блокады и продовольственного эмбарго. Встает актуальный вопрос о способах достижения продовольственной самообеспеченности. Решение его лежит в плоскости повышения конкурентоспособности региональных продовольственных комплексов.

В настоящее время устойчивое развитие продовольственного комплекса определяет уровень продовольственной безопасности, качество жизни населения и здоровье нации. На его формирование и развитие оказывают влияние социально-экономические факторы и производственно-ресурсный потенциал территорий. Основой устойчивого развития продовольственного комплекса является оптимальное соответствие ресурсной базы природным условиям региона.

На современном этапе одной из наиболее значимых особенностей отечественного АПК является асимметрия развития сельского хозяйства на региональном уровне. Некоторые субъекты России, например, Краснодарский край, достигли нижнего порога продовольственной безопасности по многим видам продовольствия. Другие, такие как Астраханская область, обеспечивают потребности собственного населения лишь в овощах и картофеле, а по молоку, зерну, растительному маслу, фруктам и некоторым другим видам продовольствия продолжают оставаться зависимыми от импортных поставок. В то же время Астраханская область является уникальным регионом России и обладает благоприятными почвенно-климатическими условиями для выращивания не только овощных, бахчевых и картофеля, но и плодовых культур, риса, а также для разведения КРС молочного и мясного направления, овец и коз, лошадей и верблюдов. Сложившиеся диспропорции в развитии регионального продовольственного комплекса, когда недостаток производства животноводческой продукции перекрывается избыточным производством овощей, бахчевых и картофеля, наносят значительный урон продовольственной безопасности региона и населению Астраханской области, требуют обоснования конструктивных мер, направленных на сбалансированное развитие отраслей кормопроизводства, молочного и мясного скотоводства и др. В современных условиях уровень развития продовольственного комплекса Астраханской области во многом определяется обеспеченностью пашней, сенокосами и пастбищами, типом почв и их экономическим плодородием, приходом ФАР, суммой активных температур воздуха свыше 10С, количеством выпадающих осадков. В настоящее время роль абиотических факторов является решающей и трудно регулируемой. Поэтому их необходимо учитывать при размещении сельскохозяйственного производства. Вместе с тем, уровень продовольственной безопасности определяет экономическую безопасность Астраханской области. Сложившаяся ситуация с продовольственным обеспечением в регионе требует принятия комплексных мер, направленных на стабилизацию ситуации и дальнейшее ускоренное развитие. Одним из механизмов устойчивого развития региона является переход отраслей народного хозяйства на цифровые технологии. Индикаторы экономической сферы в условиях глобальной цифровизации представлены в таблице 2.

**Индикаторы экономической сферы в условиях глобальной цифровизации**

Охватываемая сфера	Индикатор	Пороговое значение индикатора
Экономическая	1. ВВП в расчете на душу населения в год	Свыше 40000 долларов на душу населения в год.
	2. Минимальный размер назначенных пенсий	В 3 и более раза выше величины прожиточного минимума.
	3. Минимальный размер оплаты труда	В 3 и более раза выше величины прожиточного минимума.
	4. Экономическая доступность продовольствия	Покупательская способность всех без исключения граждан государства позволяет приобрести в необходимых объемах базовые виды продовольствия
	5. Уровень продовольственной безопасности	80% и выше Не менее 80%
	6. Уровень цифровизации экономики	Не менее 50%
	7. Темп экономического роста	Не менее 5% в год
	8. Уровень инфляции	Не более 2% в год
	9. Уровень бедности	Не более 5% бедного населения от общей его численности

В современных условиях преодоление депопуляции населения в регионе требует оптимизации рационов питания астраханцев. Для решения выше обозначенной проблемы в самое ближайшее время необходимо осуществить цифровой мониторинг сельскохозяйственных угодий, выявить неиспользуемые площади пахотных земель, сенокосов и пастбищ, определить степень их деградации.

По результатам цифрового мониторинга с использованием принципов зонального районирования следует оптимизировать площади сельскохозяйственных культур по районам Астраханской области. Внедрение длинно ротационных севооборотов с обязательным насыщением их многолетними бобовыми травами положительно отразится на почвенном плодородии, позволит обеспечить сельскохозяйственных животных полноценной кормовой базой, будет способствовать предотвращению отрицательного баланса гумуса.

В настоящее время в регионе используется всего 1/3 пахотных земель, что ведет к недополучению сельскохозяйственной продукции и к многомиллиардным убыткам. Введение в оборот неиспользуемых площадей пашни позволит значительно увеличить объемы производства сельскохозяйственной продукции, что благоприятно отразится уровне продовольственной безопасности региона.

Улучшение ситуации с продовольственным обеспечением позволит значительно снизить заболеваемость и смертность астраханцев.

В агропродовольственной сфере в связи с освоением неиспользуемых земель и ростом объемов производства сельскохозяйственной продукции появятся новые рабочие места и профессии, что приведет к улучшению благосостояния населения региона и повышения уровня жизни астраханцев.

**Список литературы**

1. Управление Федеральной службы государственной статистики по Астраханской области [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://astrastat.gks.ru>
2. 2017-2021 База "Нормативно-правовых Актов" - Социально-экономическое развитие Астраханской области [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://bazanpa.ru/pravitelstvo-rf-rasporiazhenie-n1538-r-ot05092011-h1724633/strategiia/7/4/>

## ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНА КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ

*М. З. Алиева*

*Астраханский государственный технический университет  
(г. Астрахань)*

В условиях глобализации и цифровизации современной экономики, а также международной конкуренция, обуславливает для России переход на инновационный путь развития, как одну из важнейших стратегических задач для обеспечения экономической безопасности государства в целом.

Безусловно значимое место в развитии нашего государства занимает сельское хозяйство. Поэтому внедрение инновационных разработок и их дальнейшее использование в производстве сельскохозяйственных культур в агропромышленном комплексе для нашего региона, очень важно и необходимо [5].

Для начала определим, что является инновационными технологиями в агропромышленном комплексе. Инновации – это новшество (внедряемое или внедренное), которое обеспечит повышение качества производимой продукции и в дальнейшем будет востребовано потребителем [4]. Агропромышленный комплекс представлен крупнейшим межотраслевым комплексом, в его составе имеются определенные отрасли экономики, осуществляющие переработку сельскохозяйственного сырья и поступления готовой продукции потребителю [7]. Получаются инновационные технологии в агропромышленном комплексе должны обеспечивать высокое качество готовой продукции, совершенствование производительных технологий (т. е. эффективность производства за счет снижения себестоимости и повышения качества производимого сырья, что в свою очередь должно обеспечить конкурентоспособность продукции) и массовая востребованность и доступность изобретенного продукта в конечном пункте назначения [5]. Вот это и является инновационными достижениями и технологиями. В этом случае инновационная технология является вектором развития региона, определяет его новый этап развития и тем самым экономика региона становится стабильной и конкурентоспособной [2].

Развитие агропромышленного комплекса неразрывно связано с продовольственной безопасностью страны в целом. Поэтому за последнее время данной проблеме уделяется столь пристальное внимание и прилагается немало усилий для решения очень важных стратегических задач.

Наш регион не стал исключением. В нашей области растениеводство представлено выращиванием огурцов, томатов (наша область является крупнейшим производителем томатов в России), картофеля, риса и бахчевых культур. В Астраханской области выращивают высококачественные арбузы, на территории нашего края выращивается около 25 сортов томатов. Самым важным и традиционным видом сельскохозяйственной деятельности для области стало возделывание риса. Что является важным фактором и показателем развития производства в регионе. К тому же высокое потребительское качество риса способствует дальнейшему производству и благоприятствует перспективному и экономическому развитию Астраханского края.

Наш регион, в который раз был признан и подтвердил звание «Всероссийский огород». Так за минувший год были увеличены объемы производства растениеводства на 4 %, который составил 2,160 млн тонн в том числе:

- овощи – 1,427 млн тонн с ростом 105 % (I место в России);
- картофель – 364 тыс. тонн с ростом 103 % (I место в ЮФО и впервые IV место в России);
- бахчевые – 317 тыс. тонн (на уровне 2019 года);

• зерновые – 51,5 тыс. тонн с ростом 126 %, в т. ч. рис 27 тыс. тонн (V место в России по рису).

На долю СХП и КФХ пришлось 90 % из общего объема производства растениеводческой продукции, ими произведено 1,9 млн тонн зерновых, овощи – бахчевых и картофеля. Также реализовано за пределы области: бахчи – 80 %, овощей – 50 %, картофеля – 35 %, зерновых – 20 % [8].

Такие высокие показатели в аграрном производстве достигнуты непосредственно за счет внедрения новых технологий, а именно, применение капельного орошения, использование автоматизированной системы уборки сельскохозяйственной продукции, поливной системы, внедрение энергосберегающих технологий и высокотехнологических комплексов в разных сегментах отрасли растениеводства.

Таблица 1

**Валовой сбор основных сельскохозяйственных культур за 2019 2020 [8]**

	2019	2020
<b>Хозяйства всех категорий</b>		
Зерно (в весе после доработки)	35,4	40,9
в том числе рис	18,6	21,3
Картофель	333,0	354,9
Овощи открытого и закрытого грунта	1290,2	1362,4
Бахчи продовольственные	313,7	322,5
<b>Сельхозорганизации</b>		
Зерно (в весе после доработки)	10,5	8,3
в том числе рис	8,1	5,4
Картофель	20,7	40,0
Овощи открытого и закрытого грунта	384,1	428,3
Бахчи продовольственные	13,4	20,7
<b>Хозяйства населения</b>		
Картофель	24,4	16,7
Овощи открытого и закрытого грунта	190,9	154,1
Бахчи продовольственные	6,5	3,7
<b>Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели</b>		
Зерно (в весе после доработки)	24,9	32,5
в том числе		
рис	10,5	15,9
Картофель	288,0	298,2
Овощи открытого и закрытого грунта	715,2	780,0
Бахчи продовольственные	293,8	298,0

Для наглядности отобразим числовые данные таблицы в процентном соотношении в ниже представленной диаграмме, на рисунке 1.

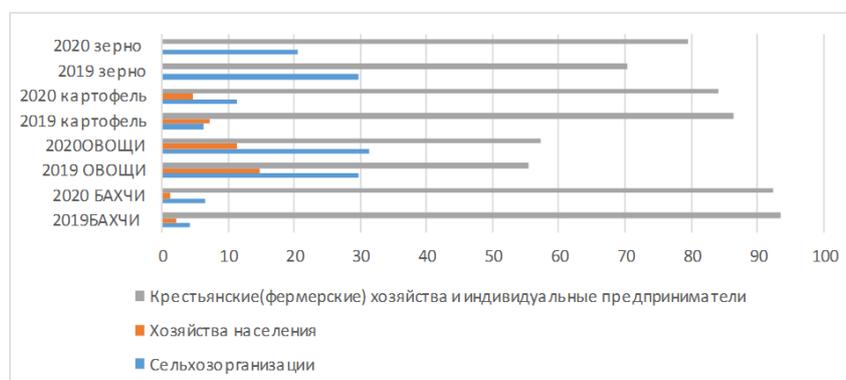


Рис. 1. Структура производства основных сельскохозяйственных культур по категориям хозяйств (в процентах) [8]

Наряду с развитием растениеводства важное место занимает для региона и развитие скотоводства. Астраханская область является одним из немногих регионов нашей страны, в котором сохранилось и увеличилось поголовье скота [6]. Одной из ведущих отраслей региона является овцеводство. Так как скотоводство развивается по направлениям молочного, молочно-мясного и мясного производства. Последнее зависит от породы животного и содержания кормовой основы. Поэтому для региона данная подотрасль животноводства, определяет развитие сельских территорий и стабильность для обеспечения населения продуктами животного происхождения. А это в свою очередь обеспечивает продовольственную безопасность нашего региона. Например, за исследуемый период показатели в данной отрасли составили на 01.01.2021 производство животноводческой продукции: – мяса за отчетный период произведено 72,5 тыс. тонн с ростом 100,1 % к уровню аналогичного периода 2019 года (2019 год – 72,4 тыс. тонн);– молока – 178 тыс. тонн с ростом 100,5 % (2019 год – 177,1 тыс. тонн);- яиц – 404,1 млн шт. (2019 год – 410 млн шт.).

Таблица 2

**Производство основных продуктов животноводства [8]**

	2019	2020
<b>Хозяйства всех категорий</b>		
Скот и птица на убой (в живом весе), тыс. т	71,8	76,2
Молоко, тыс. т	176,3	177,1
Яйца, млн. шт.	383,1	410,1
Шерсть, т	2962	2932
<b>Сельхозорганизации</b>		
Скот и птица на убой (в живом весе), тыс. т	1,8	3,6
Молоко, тыс. т	0,4	0,3
Яйца, млн. шт.	331,4	363,6
Шерсть, т	115	141
<b>Хозяйства населения</b>		
Скот и птица на убой (в живом весе), тыс. т	38,7	37,1
Молоко, тыс. т	138,8	138,4
Яйца, млн. шт.	50,4	45,2
Шерсть, т	923	923
<b>Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели</b>		
Скот и птица на убой (в живом весе), тыс. т	31,3	35,3
Молоко, тыс. т	37,1	38,4
Яйца, млн. шт.	1,3	1,4
Шерсть, т	1924	1868

Аналогично предыдущим данным сведем числовые показатели по производству основных продуктов животноводства в диаграмму (рис. 2) и наблюдаем существенную положительную динамику, характеризующую экономическое развитие и привлекательность нашего региона для инвесторов. Немаловажным для региона является тот факт, что он расположен на юго-востоке Восточной равнины в пределах Прикаспийской низменности. Выгодное географическое положение Астраханской области обозначило региону определенный статус и возможность выхода на рынки стран Каспийского бассейна. Также данное преимущество дает возможность организации транспортных грузоперевозок.

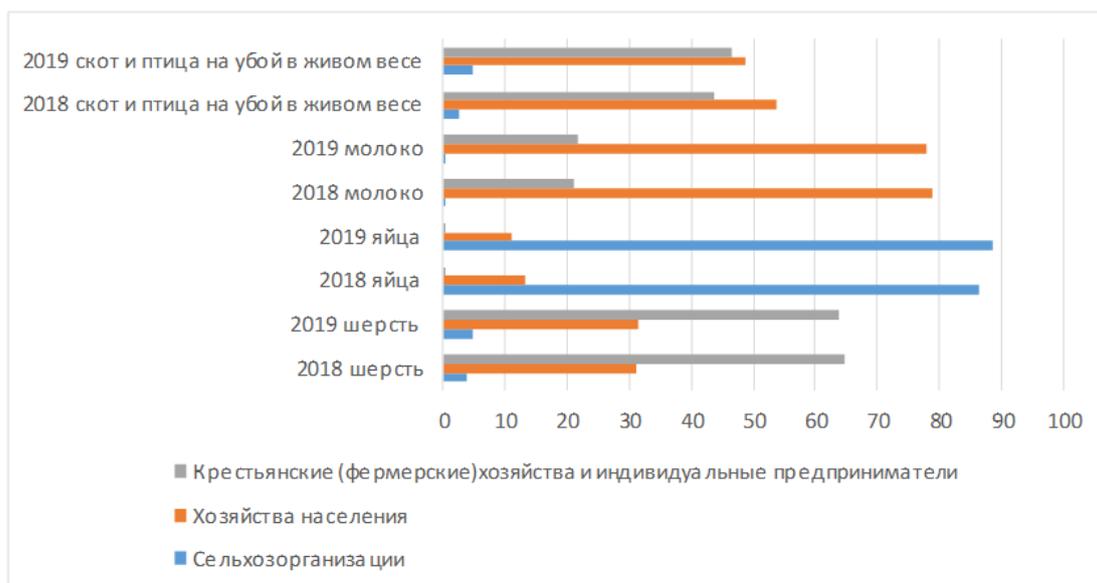


Рис. 2. Структура производства основных продуктов животноводства по категориям хозяйств (в процентах) [5]

В настоящее время изучаются и решаются проблемы внедрения новых технологий в изучаемую отрасль из-за возрастающего спроса на продовольственном рынке, изменяющихся требований к продукции сельского хозяйства, возникшей необходимости производства товаров импортозамещения и ряда других важных изменений в структуре отрасли, влияющие на эффективный процесс аграрного производства [2].

Для улучшения состояния отечественного АПК направляющим вектором развития определенно следует считать инновационные технологии и программы их реализации. Безусловно, применение новейших инноваций является толчком для кардинальных изменений существующего механизма АПК, для обеспечения высокого уровня конкурентоспособности, для динамичного развития и стабильности в современных условиях и требованиях [6].

Так, например, в мясо- и молокоперерабатывающих предприятиях внедрено современное и энергоэффективное холодильное оборудование общей мощностью более 168 МВт, которое при использовании обеспечивает экономию энергозатрат и более, чем в 12 раз снижая его аммиакоемкость.

Безусловно, двигателем механизма преодоления спада развития отечественного АПК стоит определить деятельность инновационного характера и программу ее реализации. Для структурных изменений нынешнего аграрного комплекса, обеспечения его конкурентоспособности, стабильности и соответствия требованиям современности следует использовать новые технологии [2].

Важную роль для АПК и сельского хозяйства имеет биотехнологическая революция, обусловленная новейшими исследованиями и продуктами разработки в области генетики, биохимии, селекции, биологии. Инновации в этого направления применяются во многих отраслях сельского хозяйства и способствуют снижению негативных последствий таких как загрязнения почвы, плохого качества продукции, низкой эффективности труда.

Для развития экономики региона наиболее важно определить новые ресурсосберегающие и биозащитные технологии, позволяющие снизить финансовые и природные потери, в перспективе достигающие высокие показатели собираемости урожая [3].

В настоящее время внедряются безотвальные технологии для обработки почвы нулевыми и минимальными способами глубокого рыхления. Что в свою очередь увеличивает пригодные засеваемые площади, и тем самым способствует созданию лучших условий растениеводства и, конечно, обеспечения продовольственной базы и экономической безопасности страны [9].

В современных условиях основные факторы развития животноводства связаны с обновлением племенного состава скота, внедрением новейших и высокоэффективных разработок индустриального типа, направлениями по совершенствованию кормового состава, появлением современных предприятий по убою, основным этапам переработки мяса, консолидацией и экспортного развития как региона, так и страны в целом [3].

Конечно, применение биотехнологий как в ветеринарии, так и в качестве сбалансированного комплекса кормовых добавок позволит существенно снизить риски заболевания животных и обеспечить увеличение их продуктивности [1].

Наш регион обладает большим агропроизводственным потенциалом.

Однако, несовершенства организационно-экономического механизма управления отраслью, недостаточные меры субсидирования отдельных подотраслей животноводства- скотоводства, отсутствие стимулирования для развития предпринимательства, ведения домашних хозяйств, все это в конечном счете приводит к тому, что в регионе снижается экономическая активность и устойчивость производства, тем самым подрывается экономическая стабильность продовольственной базы, которая влияет на экономическую безопасность государства.

#### Список литературы

1. Александрова Е. В. Математическое моделирование как наука. В сборнике: Аграрный сектор экономики России: опыт, проблемы и перспективы развития. Материалы всероссийской (национальной) научной конференции. 2020. С. 367–370.
2. Артемова Е. И. Совершенствование системы государственного регулирования аграрного производства как фактор импортозамещения / Артемова Е.И., Плотникова Е.В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017 – № 128– С. 1212–1223.
3. Государственная программа комплексного развития сельских территорий на период до 2025 года // Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации на 31.05.2019 г. № 696
4. Инновации- ключ к успешному развитию предприятия в современном мире// М. З.Алиева, Н. Р. Азимова. В сборнике: Проблемы экономики, организации и управления в России и мире Материалы XIII Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор Н. В. Уварина. 2017.
5. Инновационные технологии в агропромышленном комплексе/ Е. В. Александрова, Е. А. Воробьева// Вестник сельского развития и социальной политики// Молодой ученый. – 2021. – №1 (29)
6. Современное состояние и развитие скотоводства в Астраханской области// Зволинский В.П., Головин В. Г., Матвеева Н. И., Головин А. В., Головина Е. Е. //Экономические науки. – 2018. – С.226–233
7. Шипицина, А. Е. Введение инноваций как инструмент улучшения финансового состояния предприятий агропромышленного комплекса / А. Е. Шипицина. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2019. – № 41 (279). – С. 193-195. – URL: <https://moluch.ru/archive/279/62993/> (дата обращения: 19.01.2022). С. 10–13
8. Управление Федеральной службы государственной статистики по Астраханской области и республике Калмыкия <https://astrastat.gks.ru>.
9. Экономическая безопасность региона: подходы к определению// М. З. Алиева. Вестник Алтайской академии экономики и права. 2020. № 3. С. 11–10. Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2024 года. – Минэкономразвития России. – 95 с.

УДК 338.246.2

### МОДЕРНИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ МЕХАНИЗМОВ НАЛОГОВОГО УЧЕТА

*Д. В. Брянцев, Н. М. Калашикова*

*Астраханский государственный технический университет  
(г. Астрахань, Россия)*

В настоящее время оценить эффективность региональной налоговой политики можно, воспользовавшись многочисленными методиками, в частности – основанной на оценке показателя налоговой нагрузки. В Астраханской области налоговая нагрузка довольно высока и продолжает увеличиваться. Та-

кой уровень мобилизации финансовых ресурсов дает государству наибольшие возможности по управлению развитием региональной экономики. Однако это противоречит интересам налогоплательщиков, чревато демотивированием предпринимательской активности, теневизацией бизнеса и др. Региональное законодательство о налогах и сборах должно быть гармонизировано с общероссийским.

**Ключевые слова:** *налоговый учет, налоговая нагрузка, налоговые доходы, неналоговые доходы, региональный бюджет, социальная безопасность*

Currently, it is possible to assess the effectiveness of regional tax policy by using numerous methods, in particular, based on the assessment of the tax burden indicator. In the Astrakhan region, the tax burden is quite high and continues to increase. This level of mobilization of financial resources gives the state the greatest opportunities to manage the development of the regional economy. However, this contradicts the interests of taxpayers, is fraught with discouraging entrepreneurial activity, shadowization of business, etc. Regional legislation on taxes and fees should be harmonized with the all-Russian one.

**Keywords:** *tax accounting, tax burden, tax revenues, non-tax revenues, regional budget, social security*

Потребность в том, чтобы обеспечить значительный рост качественного уровня госрегулируемого связанных с обеспечением социальной безопасности отношений экономического характера, актуализируется в силу наблюдающейся на протяжении последних лет нестабильности в мировой экономике и особенностей развития социально-экономических отношений в Российской Федерации на современном этапе.

В качестве одного из подходов к достижению указанной цели, характеризующейся повышенной значимостью и актуальностью, выступает формирование в регионе рациональной экономической политики, и ее последовательное осуществление.

Рост значимости реализуемой анализируемым регионом налоговой политики обеславливает потребность в том, чтобы изучать указанную политику для того, чтобы оценивать ее осуществление на предмет эффективности, определять изменения в подходах властей области при управлении налогообложением для обеспечения безопасности в социальном отношении.

Разработанные и применяемые методики налогового учета и анализа, на основе которых определяется эффективность реализуемой субъектом РФ налоговой политики, многообразны. При этом возможно выделение 4 ключевых категорий подобных методик, основу которых составляют:

- показатели, отражающие состояние, в котором находится социально-экономическая сфера субъекта РФ, и показатели, отражающие налоговое бремя;
- оценки экспертов;
- соблюдение принципов, на которых основывается налоговая система;
- коэффициентный показатель, характеризующий налоговую лояльность.

Методы оценки многообразны. При этом методика, которая является общепризнанной с точки зрения наибольшей эффективности, отсутствует. Подобное обстоятельство обуславливает необходимость самостоятельного определения методики налогового учета и анализа, подлежащей использованию.

Каждая из используемых для оценки налоговой политики региона на предмет ее эффективности методик характеризуется как позитивными сторонами, так и проблемными аспектами, учет которых при выборе метода для применения является обязательным.

Основанные на исполнении принципов, на которых строится налоговая система, и на оценивании экспертами методы характеризуются с точки зрения применения наибольшей простотой.

При этом опасность ошибок при использовании данных методов является наибольшей, тогда как степень точности - наименьшей.

Первая из методик характеризуется недостатком в виде использования понятий налоговой системы и налоговой политики как тождественных, вторая - присущим любому экспертному оцениванию субъективизмом.

Наибольшей сложностью и точностью характеризуются методы, предполагающие необходимость использовать коэффициентный показатель, характеризующий налоговую лояльность. В силу возможности оценки воздействия реализуемой в субъекте РФ налоговой политики на отдельные субъекты хозяйствования, эффективность подобных методик является наибольшей.

Наибольшей оптимальностью характеризуются методы, предполагающие использование показателей, отражающих состояние, в котором находится социально-экономическая сфера субъекта РФ, и показатели, отражающие налоговую нагрузку.

Представляется необходимым использовать данный подход в нашем исследовании. Подобный подход не предполагает необходимости проведения масштабных расчетных работ. В то же время, в сопоставлении с иными, он обеспечивает возможность изучения ряда ключевых показателей, отражающих многообразные аспекты налоговой политики субъекта РФ и оценки эффективности данной политики. Достоинство подобного подхода состоит в том, что проводимые расчеты являются точными, тогда как риск ошибок – незначителен.

Уместно отметить отсутствие в современных условиях оптимальной методики оценивания налоговой политики региона на предмет ее эффективности. Позитивные аспекты и проблемные стороны присущи любой методике, что обуславливает потребность в самостоятельном определении методики, исходя из существующих конкретных условий. [2]

По представленным данным следует произвести определение характеризующего налоговую нагрузку показателя.

Таблица 1

**Динамика структуры доходная часть бюджета Астраханской области,  
2018-2019 гг. [3]**

Наименование дохода	2018 год		2019 год	
	Сумма (тыс. руб.)	Удельный вес, %	Сумма (тыс. руб.)	Удельный вес, %
Налоговые и неналоговые доходы	2°526°314,9	43,4	2°555°577,7	46,0
Налоговые доходы	1°879°160,8	32,3	2°486°066,6	44,7
Неналоговые доходы	647°154,1	11,1	69°511,1	1,3
Безвозмездные поступления	3°294°125,5	56,6	3°001°190,2	54,0
Всего доходов	5°820°440,4	100	5°556°767,9	100

Для расчета используем формулу (1):

$$НН = \frac{НД}{НД+ННД+БП} * 100\%, \quad (1)$$

где НН – коэффициент налоговой нагрузки, %, НД – налоговые доходы, тыс. руб., ННД – неналоговые доходы, тыс. руб., БП – безвозмездные поступления, тыс. руб.

Расчет показывает, что в 2019 году налоговая нагрузка составила 32 %, а в 2018 году 45 %. В соответствии с представленными значениями необходимо отметить существенный уровень налоговой нагрузки в регионе. Подобный уровень нагрузки характеризуется тем, что возможности по управлению развитием экономики у государства являются наибольшими. В то же время, с точки зрения активности налогоплательщиков, в качестве стимула выступает низкое налоговое бремя (уровень которого составляет порядка пятнадцати процентов). Если налоговая нагрузка значительна, формируются категории плательщиков налогов, которые стремятся «оптимизировать» налогообложение противозаконными средствами, скрывая свою теневую экономическую активность от налогообложения.

В России федеральные органы власти имеют в распоряжении объекты налогообложения с наибольшим налоговым потенциалом. Взимание таможенных пошлин, налогов на прибыль и доходы, налогов экологического, ресурсного характера, акцизов и НДС производится в пользу федерального центра. Соответственно, федеральные налоги составляют фундамент, как федерального бюджета РФ, так и консолидированного [1].

При этом, следует обратить внимание на ограниченность возможностей по реализации налоговой политики на уровне субъектов РФ. Спектр возможностей для регионов, предусмотренных НК РФ, ограничен предоставлением льгот по НДС и изменением ставок по налогу на прибыль – прямым федеральным налогам [1]. Ориентация подобного подхода противоречива - применительно к прибыли юридических лиц она ориентирована на то, чтобы сокращать налоговую нагрузку, в то время как в случае доходов физлиц ориентиры являются противоположными.

Налоги, сборы, являющиеся местными, преимущественно поступают, соответственно, в бюджеты муниципалитетов. Они применяются лишь для того, чтобы финансировать предусмотренные бюджетами муниципалитетов расходы. В то время как в некоторых ситуациях возможно установление в федеральном законодательстве нормативов отчислений в вышестоящие бюджеты от указанных налогов, сборов.

К примеру, зачисление земельного налога производится на бюджетные счета ОМСУ. В то же время соответствующие средства в определенной части направляются в федеральный бюджет для того, чтобы обеспечивать в финансовом отношении реализацию мероприятий общегосударственного характера, направленных на восстановление, улучшение земель. При утверждении федерального бюджета определяется процентная доля величины средств земельного налога и платы за аренду сельхозугодий, направляемых в федеральный бюджет по регионам.

Комплекс мер правового, экономического характера, ориентированных на оптимизацию налоговой системы для обеспечения имеющихся в субъекте РФ и государстве в целом финансовых потребностей, реализуемых на основе перераспределения финансовых ресурсов по программам развития социально-экономической сферы, составляет содержание формируемой и реализуемой в регионе налоговой политики.

Выработка указанной политики производится согласно долго- и среднесрочной программе, стратегии развития социально-экономической сферы. При выработке указанной политики учитываются цели, определяемые в качестве приоритетных, состояние экономики субъекта РФ и прочие значимые факторы.

Проблемы муниципального налогообложения, затрудняющие рост налоговых поступлений, имеют место в виде:

- отсутствия такой альтернативной формы поступлений в бюджеты муниципалитетов, как самообложение;
- низкой значимости (с точки зрения формирования бюджетов) муниципалитетов налогов и сборов;
- превышения расходов по администрированию местных налогов и сборов поступлений от данных налогов, сборов;
- недостаточного в сопоставлении с налоговыми системами государств ЕС спектра местных налогов;
- сложностей при учете местных налогов, сборов, существенных объемов переплат, недоимок;
- отсутствия у ОМСУ права на то, чтобы вводить собственные налоги, сборы в муниципалитете.

При этом, как и ранее, ключевая статья, обеспечивающая формирование доходной базы, представлена поступлениями безвозмездного характера. Значимость подобных поступлений с точки зрения развития муниципалитетов является весьма существенной. Поступления подобного рода представляют собой субвенции, субсидии, дотации.

Применение предложенного модернизированного алгоритма налогового учета и анализа позволило выявить ориентацию существующей системы межбюджетных отношений на сглаживание дифференциации в социально-экономическом развитии субъек-

тов РФ. В то же время следует отметить снижение самостоятельности бюджетов субъектов РФ с учетом роста дотаций, которые в них поступают. Стимулы к выявлению возможностей для пополнения доходной части бюджетов регионов в условиях, когда в регионы поступает существенное финансовое содействие из центра, отсутствуют.

#### Список литературы

1. Налоговый кодекс Российской Федерации/ URL: <https://base.garant.ru/10900200>.
2. Оканова Т.Н. Региональные и местные налоги: учебное пособие. 2015. 159 с.
3. Официальный портал Росстата URL: <https://www.gks.ru>.

УДК 331.104

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

*И. А. Митченко, А. П. Корникова*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

На сегодняшний день программы развития малого бизнеса лежат в основе стратегий социально-экономического развития регионов и муниципальных образований. Для реализации установленных программ на уровне субъектов РФ создается инфраструктура поддержки.

**Ключевые слова:** Астраханская область, малое и среднее предпринимательство, стимулирование развития МСП.

To date, small business development programs underlie the strategies for the socio-economic development of regions and municipalities. To implement the established programs at the level of the constituent entities of the Russian Federation, a support infrastructure is being created.

**Keywords:** Astrakhan region, small and medium business, SME development stimulation.

В 2020 году в Астраханской области была утверждена новая стратегия социально-экономического развития, пришедшая на смену стратегии. Период действия стратегии составит 15 лет, при этом, будут обозначены основные проблемы пути их решения на предстоящий период. На сегодняшний день осуществляется анкетирование для сбора предложений в стратегию до 2035 года. Согласно проекту Стратегии, были обозначены основные проблемы развития МСП Астраханской области. К ним относятся:

- отсутствие базовой подготовки потенциальных предпринимателей к созданию собственного бизнеса. Начинающие предприниматели нуждаются в перепрофилировании или получении нужной специальности по ускоренным образовательным программам. Также имеет место проблема поиска доступности информации о свободных и самых перспективных нишах, что является главным сдерживающим фактором открытия бизнеса. Одной из причин возникновения данной проблемы является активное развитие в последние годы много форматного крупного бизнеса, которые занимал лучшие рыночные ниши;

- низкий уровень развития и дифференциации бизнеса в муниципальных образованиях. На сегодняшний день МП неравномерно распределены по территории области – в г. Астрахани сосредоточено около 70 % предприятий, при том, что здесь проживает 52 % населения области. Соответственно оборот малых предприятий, формируемый в районах области, составляет только 23 %. Большая его часть формируется предприятиями сельского хозяйства, сферы торговли и обрабатывающей промышленности. То есть развитие бизнеса на селе обусловлено внешними факторами: природно-климатические условия и социальные потребности населения.

При этом, если спрос на продукцию сельского хозяйства является достаточно стабильным, то спрос потребительские товары и услуги – подвержен значительным изменениям. В первую очередь, это сфера торговли. Небольшие местные магазины не

выдерживают конкуренции со стороны крупного сетевого бизнеса, что приводит к потере актуальности традиционных отраслей деятельности МП.

- низкий уровень конкурентоспособности субъектов МСП для участия в закупках товаров, работ, услуг крупнейших заказчиков. Главной причиной является отсутствие у предпринимателей достаточных компетенций в процедурах закупочной деятельности, а также низкий уровень адаптации к условиям открытого рынка. Ключевой проблемой в данном направлении является низкий объем производства и производительности на малых предприятиях, который не позволяет обеспечить требуемые объемы покупателей, размещающих заявки через систему аукциона;

- угроза потери традиционных отраслей экономической специализации Астраханской области. За последние почти 15 лет доля традиционных обрабатывающих отраслей в общем объеме промышленного производства сократилась почти на 40 %, что идет вразрез с приоритетами развития Астраханской области, поставленными Стратегией пространственного развития РФ до 2025 года [1].

- высокая степень износа основных производственных фондов действующих малых предприятий. Данная проблема напрямую связана с ограниченностью финансовых ресурсов МП, которая обусловлена, с одной стороны, постоянным ростом стоимости сырья и материалов (оборотных средств), с другой стороны, снижением потребительской активности населения. Наибольшая степень износа ОПФ наблюдается в производстве прочих транспортных средств и оборудования МП и составляет 66 %, на втором месте находятся обрабатывающие производства – 61,6 %. Использование устаревшей техники приводит к росту затрат МП, увеличивает расход рабочего времени;

- неустойчивое финансовое состояние большинства МСП. За последние годы в Астраханской области наблюдается устойчивая тенденция к сокращению числа открываемых МСП и одновременный рост числа ликвидированных, в том числе по причине банкротства. Одной из основных причин является убыточность деятельности и низкие доходы предприятий. Следует также отметить, что сальдированный финансовый результат средних предприятий региона меньше, чем по ЮФО в 4,7 раза. Причиной является как низкая конкурентоспособность производимой продукции, так и высокие производственные издержки на фоне более низкого уровня потребительской активности населения.

- отсутствие инвестиционных площадок с развитой инженерной инфраструктурой и предложений для инвесторов. Несмотря на активное развитие инвестиционных площадок, большинство из которых не обеспечены требуемой инфраструктурой (газом, электроэнергией, водоснабжением, канализацией). Причиной является большая удаленность участков от благоустроенных территорий, а также тот факт, что инфраструктура подготавливается под потребности конкретных инвесторов, а источником финансирования являются целевые бюджетные средства. Данные аспекты приводят к затягиванию сроков подготовки требуемой инфраструктуры;

- по-прежнему высокие административные барьеры, ограничивающие активность МСП. Данные барьеры присутствуют с этапа регистрации компании и имеются на этапе лицензирования деятельности. Несмотря на то, что за последние годы удалось добиться значительного сокращения сроков по ряду административных процедур, высокую нагрузку бизнес несет контрольно-надзорная деятельность;

- высокий уровень нелегальной занятости в сфере МСП. Данный аспект вытекает, в том числе из предыдущего фактора – высокой налоговой, контрольной и административной нагрузки на МСП. По данным Росстата за 2020 год численность занятых в «теневом» секторе превысило численность официальных занятых в сфере МСП. В результате из-за недобросовестной конкуренции ежегодно снижается число предприятий МСП [4];

- недостаток финансовых ресурсов для создания и развития собственного бизнеса. Доступ к банковским кредитам по причине того, что большинство начинающих предпринимателей не соответствуют требованиям коммерческих банков, а также по той причине, что прибыль МСП Астраханской области ниже средней ставки по банковским кредитам;

- технологическое и информационное отставание предприятий несырьевых отраслей. Данный аспект приводит к низким показателям производительности в основных отраслях деятельности МСП Астраханской области.

Таким образом, выявленные основные проблемы развития МСП Астраханской области позволяют определить ключевые факторы, оказывающие влияние на эффективность действующих мер поддержки (рис.). Это: низкая квалификация предпринимателей, низкий уровень конкурентоспособности малых производителей, высокая налоговая и контрольная нагрузка на бизнес, низкий уровень рентабельности бизнеса, отсутствие интереса предпринимателей к освоению научно-технологических отраслей.

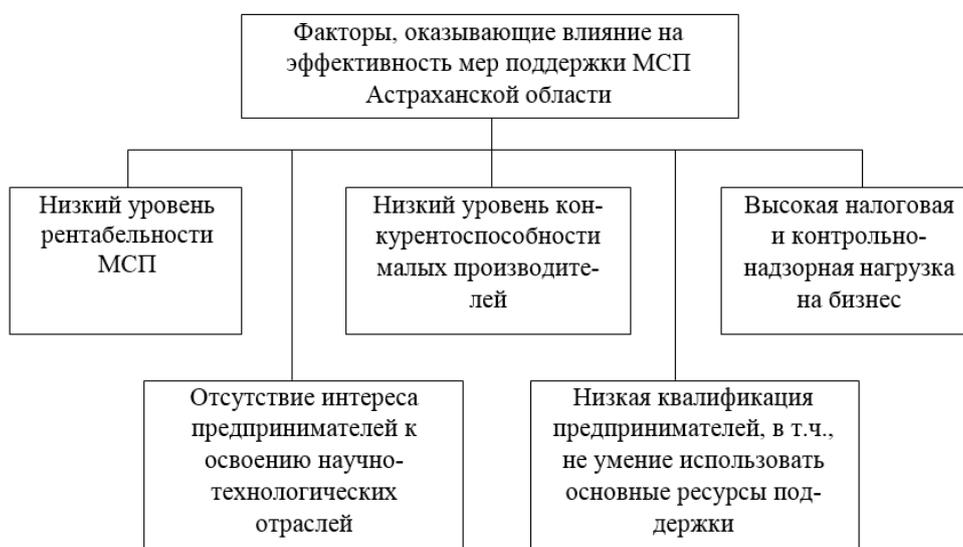


Рис. Факторы, оказывающие влияние на эффективность реализуемых мер поддержки МСП Астраханской области

В целях преодоления существующих проблем необходимо активно развивать мероприятия, которые соответствуют современным трендам развития МСП и которые позволят, в первую очередь, преодолеть проблему низкого уровня квалификации и информированности бизнеса. Перспективными направлениями развития МСП Астраханской области являются:

- 1) развитие электронной коммерции в целях расширения рыночных возможностей для субъектов МСП [5];

- 2) активизация программ привлечения инвесторов, в том числе через активное развитие краудфандинговой платформы с государственной поддержкой; активизация инструментов поддержки инвестиционной деятельности МСП, создание комплексных решений для бизнеса, направленных на повышение производительности труда и снижения расходов отраслей;

- 3) популяризация социального и инновационного предпринимательства, в том числе через создания сообществ на базе высших учебных заведений и общественных организаций Астраханской области.

Таким образом, реализация мер поддержки с учетом установленных тенденций позволит повысить эффективность инструментов поддержки, увеличит интерес предпринимателей Астраханской области к созданию и развитию новых видов бизнеса.

### Список литературы

1. Распоряжение Правительства РФ от 13.02.2019 № 207-р (ред. от 31.08.2019) «Об утверждении Стратегии пространственного развития РФ на период до 2025 года» //Официальный интернет-портал правовой информации [www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru).
2. Исмагулов К.Ж. Понятие и роль малого и среднего бизнеса в условияхглобализации // Экономические науки. 2015. № 1. С. 86–92.
3. Сероштан М. В., Давриш Ф. Критерии отнесения хозяйствующих субъектов к малому и среднему предпринимательству: российская и зарубежная практика / М. В. Сероштан, Ф. Давриш // Новые технологии. – 2019. – № 2 (48). – С. 185–197.
4. Астраханский фонд поддержки МСП. – Режим доступа: <https://30fond.ru>.
5. Корпорация МСП [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://corpmsp.ru>.

УДК 331.5:37.08

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ ЗАНЯТОСТИ МОЛОДЕЖИ НА РЫНКЕ ТРУДА НА ОСНОВЕ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ТРУДОУСТРОЙСТВА ВЫПУСКНИКОВ УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

*С. О. Горовой*

*Витебский государственный технологический университет  
(г. Витебск, Республика Беларусь)*

В условиях цифровизации экономики и трансформации рынка труда потенциал эффективной занятости молодежи выходит на первый план социально-экономической политики государства. Молодежный рынок труда является высококонкурентным и напряженным, а выпускники при вступлении на него занимают уязвимое положение в силу отсутствия опыта, а также несоответствия навыков, полученных в процессе обучения, и компетенций, требуемых со стороны работодателей. В данном контексте основным направлением реализации политики занятости молодежи является повышение ее конкурентоспособности на рынке труда, что может быть достигнуто посредством отслеживания трудоустройства выпускников с определением востребованных навыков и компетенций на рынке труда. В статье рассмотрена апробация такого исследования на примере выпускников дневной формы обучения УО «ВГТУ», обоснована необходимость внесения корректив в учебные планы и программы. Такой подход позволит создать основу для формирования эффективной политики занятости молодежи.

**Ключевые слова:** *эффективная занятость, выпускники, молодежь, рынок труда, учреждения и образования, навыки и компетенции.*

In the context of the digitalization of the economy and the transformation of the labor market, effective employment of young people comes to the fore in the social and economic policies of the state. Nowadays, the youth labor market is highly competitive and stressful, that is why graduates are vulnerable when entering it due to a lack of experience, as well as a mismatch between the skills, acquired in the educational process, and the competencies, required by employers. In this context, the main direction of the implementation of the youth employment policy is to increase its competitiveness in the labor market, which can be achieved by tracking the employment of graduates with the definition skills and competencies, which in demand in the labor market. The article examines the approbation of such a study on the example of full-time graduates of the educational establishment “VSTU”, substantiates the need to make adjustments to the curriculum. This approach will create the basis for the formation of an effective youth employment policy in the future.

**Keywords:** *effective employment, graduates, youth, labor market, educational institutions, skills and competencies.*

В современных условиях наличие высшего образования не всегда гарантирует выпускникам эффективное трудоустройство в дальнейшем. В первую очередь, это связано с тем, что содержание учебных планов и программ, на основе которых готовят молодых специалистов, зачастую содержат устаревшие научные, экономические, социальные и другие концепции, не имеющие связи с реальной ситуацией на рынке труда. Следствием данного дисбаланса является наличие высокого уровня безработицы среди возрастных групп, относящихся к категории молодежи (табл.).

**Уровень безработицы в Республике Беларусь по возрастным группам  
за 2016–2020 гг., %**

<b>Возрастная группа</b>	<b>2016 г.</b>	<b>2017 г.</b>	<b>2018 г.</b>	<b>2019 г.</b>	<b>2020 г.</b>
<b>Всего, в том числе в возрасте, лет:</b>	<b>5,8</b>	<b>5,6</b>	<b>4,8</b>	<b>4,2</b>	<b>4,0</b>
15–19	16,7	15,3	18,1	17,3	22,1
20–24	10,1	8,7	9,8	9,3	10,8
25–29	6,5	5,8	4,5	4,2	3,7
30–34	5,7	5,4	4,1	3,3	3,3
35–39	4,9	5,0	4,2	3,7	3,6
40–44	5,3	5,2	4,2	4,0	3,2
45–49	5,1	5,1	3,6	3,1	3,0
50–54	4,7	4,3	3,7	3,4	3,1
55–59	5,4	5,4	4,8	3,4	3,0
60–74	4,0	7,0	5,1	4,0	4,2

Источник: составлено автором на основании [27].

Данные таблицы 1 свидетельствуют о значительной дифференциации уровня безработицы в зависимости от возраста экономически активного населения, где безработица среди молодежи достигает наивысших значений. Так, возрастные группы 15–19 и 20–24 года имеют самый высокий уровень безработицы – 22,1 % и 10,8 % соответственно, при этом за 2016–2020 гг. он возрос, в то время как по другим возрастным категориям отмечена тенденция снижения.

В данном контексте для устранения этого разрыва предложено проведение исследования по отслеживанию трудоустройства выпускников с целью определения и прогнозирования востребованных навыков и компетенций на рынке труда. Целью исследования является разработка теоретико-методических подходов и практических рекомендаций для повышения эффективности использования трудовых ресурсов в национальной экономике на основе определения востребованных на рынке труда навыков и компетенций выпускников учреждений высшего образования (на примере анализа трудоустройства выпускников УО «ВГТУ» в Республике Беларусь). Установлено, что организация и проведение исследования по отслеживанию трудоустройства выпускников в университете позволит осуществить качественный сбор данных о трудоустройстве выпускников университета, а также создать основу для определения и прогнозирования востребованных компетенций на рынке труда.

На первом этапе исследований проведен анализ существующих теоретических подходов прогнозирования ситуации на рынке труда и потребности экономики в навыках, в том числе: Европейского фонда образования (общепринятый тип исследований по отслеживанию выпускников – когда исследовательский институт проводит исследование по запросу министерства образования или министерства труда) [1, 2], Международной организации труда (проект Work4Youth, S. Elder) [3, 4], отдельные исследования Российской Федерации – работы Е. Я. Варшавской и С. Ю. Рощина [5, 6, 7], в рамках которых изучен переход «учеба-работа». В результате анализа существующих подходов выработана методика проведения по анализу трудоустройства выпускников университета, включающая:

- разработку специализированной анкеты для опроса выпускников, ее апробация;
- проведение опроса в электронном формате (средство проведения опроса – бесплатная онлайн платформа Google Forms);
- статистическую обработку и обобщение результатов опроса, определение факторов и характеристик, обусловивших наиболее эффективный переход от учебы к работе;
- формирование перечня наиболее востребованных навыков и компетенций у работодателей;

- подготовку практических рекомендаций для органов государственного управления, учреждений образования и выпускников.

Основным инструментарием исследования стала предметная анкета, которая включает 40 вопросов, сгруппированных в 7 ключевых блоков: обучение; совмещение работы и учебы; поиск работы и трудоустройство; требуемые навыки и компетенции; взаимосвязь между учебой и работой; удовлетворенность работой; образование, дополнительно полученное в процессе обучения в университете и после его окончания.

Основой для составления анкеты стали:

- минимальная версия анкеты по анализу рынка труда, разработанная Европейским фондом образования при поддержке Международной организации труда [3];
- зарубежный опыт проведения подобных исследований (tracer studies [1, 2, 3, 4], перехода «учеба-работа» [5, 6]);
- классификация навыков в соответствии с подходом ESCO – международная классификация навыков, компетенций и квалификаций [3];
- классификация должностей с учетом общегосударственного классификатора ОКРБ «Занятия», который гармонизирован с международным стандартом ISCO-08.
- общегосударственный классификатор 005-2011 «Виды экономической деятельности» (ОКЭД) Республики Беларусь.

В качестве исследуемой группы взят выпуск дневного отделения факультета экономики и бизнес-управления (ФЭБУ) за 2019 г. Рассылка осуществлялась поэтапно – ежедневно выпускникам каждой специальности посредством мессенджеров (Viber, WhatsApp) на основе имеющейся базы данных о выпускниках в университете. Общий процент участия в исследовании (отношение числа выпускников, которым была отправлена анкета к общему числу выпускников) составил 61,2 % при общей численности выпускников равной 192. Внутренний процент участия (отношение числа выпускников, принявших приглашение, к числу выпускников, которым была отправлена анкета) составил 11,7 %. По результатам опроса сделаны следующие выводы:

- специальности, взятые для исследования (финансы и кредит; маркетинг; бухгалтерский учет, анализ и аудит; экономика и организация производства; экономика и управление на предприятии), являются достаточно популярными и востребованными на действующем рынке труда;
- большинство респондентов совмещали учебу в университете с работой с целью обеспечения финансовой независимости и приобретения опыта работы; при этом большая часть респондентов была удовлетворена учебой в университете;
- положительным моментом выступает короткий период поиска выпускниками первого рабочего места (до одного месяца) и период вступления на работу – еще до завершения обучения в университете, что свидетельствует о быстрой адаптации молодых специалистов к рынку труда;
- наиболее эффективными способами поиска работы были семейные связи, сайты по поиску работы, интернет и социальные сети, личные связи (родственники, однокурсники и др.);
- наиболее востребованными навыками оказалась группа soft skills (мягкие навыки), которые в большей степени обусловили эффективное трудоустройство;
- перечень востребованных навыков и компетенций: умение решать сложные задачи, коммуникабельность, организованность и эмоциональный интеллект; навыки работы с компьютером и математические навыки; аналитика данных и социальные медиа; в качестве основного недостающего навыка респондентами было отмечено недостаточность или отсутствие опыта работы;
- полученные навыки выпускниками не в полной мере используются на работе, а содержание обучения в большей степени не соответствует требованиям занимаемой должности;

- в качестве основных причин несоответствия обучения и работы респонденты отметили, что текущая работа – это переходный период к профессиональной ориентации, а также более высокий уровень заработной платы.

Полученные результаты подчеркивают несоответствие навыков, приобретенных выпускниками в университете, с требованиями компетенций со стороны работодателей. В этой связи предложены следующие направления для повышения эффективности использования трудовых ресурсов:

- 1) создание системы взаимного сотрудничества между высшими учебными заведениями и субъектами хозяйствования не формально, а на основе реального содействия в рамках партнерских отношений с целью подготовки квалифицированных и компетентных специалистов с набором востребованных навыков, необходимых для конкретных рабочих мест;

- 2) создание ежегодной системы мониторинга трудоустройства выпускников с целью своевременной корректировки учебных планов и программ в контексте формирования востребованных навыков;

- 3) формирование базы данных в университете о наиболее эффективных способах работы, востребованных навыках и компетенциях в реальных условиях рынка труда;

- 4) формирование такой организационной культуры в организации, которая позволит заинтересовать студентов в прохождении практики в организации и в соответствующей адаптации к трудовой деятельности.

#### Список литературы

1. Schomburg H. Matching supply and demand of skills on the labour markets in transition and developing countries. Vol. 6 Carrying out tracer studies. – ETF, 2015, Cedefop, ILO.

2. Cedefop (2019), Online job vacancies and skills analysis : a Cedefop pan-European approach. URL: <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/publications/4172>.

3. Elder S. Module 1 : Basic concepts, roles and implementation process. ILO school-to-work transition survey : a methodological guide International Labour Office. URL: <https://www.ilo.org/employment/areas/WCMS140862/lang-en/index.htm>.

4. Matsumoto M. and Elder S. Characterizing the school-to-work transition of young men and women : Evidence from the ILO school-to-work transition surveys, ILO, Employment Working Paper No. 51, Geneva, 2010.

5. Варшавская Е. Я., Котырло Е. С. Выпускники инженерно-технических и экономических специальностей: между спросом и предложением // Вопросы образования. – 2019. – № 2. – С. 98–128.

6. Варшавская, Е. Я. Успешность перехода «учеба – работа»: для кого дорога легче? // Социологические исследования. – 2016. – № 2. – С. 39–46.

7. Колосов А. И., Рудаков В. Н., Рощин С. Ю. Влияние работы по профилю полученной специальности на заработную плату и удовлетворенность работой выпускников вузов // Вопросы экономики. – 2020. – № 11. – С. 113–132.

УДК 331.55

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ МИГРАЦИИ РАБОЧЕЙ СИЛЫ

*О. В. Кудрявцева, К. А. Черябкина*

*Астраханский государственный  
архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

В данной работе исследованы проблемы международной миграции рабочей силы. Изучены понятия международной и трудовой миграции. Рассмотрены показатели, типы, причины и факторы международной миграции рабочей силы.

**Ключевые слова:** международная миграция, трудовая миграция, миграционные процессы, факторы, рабочая сила, социально-экономический процесс.

This work is devoted to the study of the problem of international labor migration. The concepts of international and labor migration are studied. The indicators, causes and factors of international labor migration are considered.

**Keywords:** *international migration, labor migration, migration processes, factors, labor force, socio-economic process.*

Современный этап международного экономического развития характеризуется быстрым ростом международной миграции за последние несколько десятилетий.

Международная миграция - один из важнейших факторов глобального процесса, имеющий социально-демографическое и геоэкономическое значение, поскольку трудовая миграция меняет сложившуюся структуру трудового и демографического потенциала стран [1, с. 303].

Международная трудовая миграция представляет собой сочетание эмиграции, иммиграции и реэмиграции.

Эмиграция означает выезд из другой страны на постоянное или временное проживание.

Иммиграция означает въезд в страну из другой страны на постоянное или временное проживание.

Реэмиграция означает вернуться на ПМЖ.

Важным фактором социально-экономического развития растущих стран в условиях глобализации является международная трудовая миграция населения, которая способствует созданию гибкого рынка труда, более эффективному использованию и взаимодействию человеческих ресурсов.

Трудовая миграция рабочей силы – это перераспределение рабочей силы для удовлетворения текущих экономических потребностей мировой экономики, стран и регионов, свободных рабочих и имеющихся трудовых ресурсов.

Пиковый период миграции 30–35 лет. Около 13 % этой возрастной группы мигрируют каждый год.

Выделяют пять основных типов международных мигрантов:

- поселенцы – люди, переезжающие в другую страну на постоянное место пребывания;
- контрактные работники – люди, трудоустроившиеся в другой стране на ограниченный период времени;
- профессионалы – люди, имеющие большой опыт работы и высокий уровень образования;
- нелегальные иммигранты – люди, которые приехали в страну нелегально, или имеют просроченные визы;
- лица, ищущие убежище, и беженцы – люди, которые покинули свою страну в связи с угрозой какой-либо опасности.

Недостаточная структура инновационных форм занятости приводит к структурной безработице. Это означает создание новых рабочих мест для тех, кто потерял работу при обучении и переподготовке [2, с. 505].

В такой ситуации ключевыми вопросами являются сбалансированное социально-экономическое и региональное развитие, достижение высокого уровня жизни и обеспечение доходов, занятости и экономического роста. Одной из важных характеристик использования рабочей силы в данной сфере является структурное распределение спроса и предложения на рабочую силу по регионам, отраслям, профессиям, возрасту и другим показателям.

Миграция стала одним из основных факторов, напрямую влияющих на экономику, национальную политику, культуру и международные отношения. Международная трудовая миграция играет ключевую роль в общем потоке глобальной миграции. В современном мире почти все страны участвуют в международных обменах человеческими ресурсами в качестве импортеров и экспортеров рабочей силы.

В контексте экономического развития трудовая миграция является неотъемлемой частью национального экономического развития. Миграционная политика - важная часть внутренней и внешней политики страны, основанная на общепринятых принципах и нормах международного права, международных договорах и законах.

На современном этапе развития этого процесса присутствие иностранных рабочих в развитых странах становится структурным элементом экономики, а не краткосрочным явлением.

Разнообразие и интенсивность миграционных процессов влияют на все общество, изменяя его качественные и количественные параметры. В значительной степени изменение структуры современного общества оказывает воздействие на уровень и темпы иностранной трудовой миграции. Наем иностранных работников экономически оправдан, но дальнейшее поддержание темпов внешней трудовой миграции представляет опасность, нарушающую устойчивые формы жизни принимающего общества.

Основными факторами, движущими миграционные процессы в стране, являются экономические законы развития, а также материальные и духовные потребности трудовых мигрантов.

Причины международной трудовой миграции в основном экономические. К ним относятся: различия в уровне экономического развития стран и наличие национальных различий в уровне заработной платы. Большинство участников международной трудовой миграции - профессионалы.

В настоящее время существует необходимость изучения не только количественных, но и качественных показателей миграции. Важно понимать текущее развитие процесса миграции и варианты будущего развития.

При изучении моделей миграции в рыночных условиях важно отметить, что группы факторов миграции качественно отличаются друг от друга и по-разному влияют на миграцию. Одни факторы стимулируют миграцию, другие - препятствуют.

Основные различия между факторами миграции зависят от их природы, и, как следствие, использование определенных факторов для оптимизации процесса миграции не перекрывается.

Социальные климатические факторы практически неконтролируемы с точки зрения регулирования миграции. Этнические, демографические, моральные и психологические факторы лишь косвенно контролируются обществом. Этнические, социальные и административные факторы иммиграции напрямую связаны с рыночными условиями [3, с. 110].

Демографические факторы включают пол, возраст, семейное положение и структуру семьи. Основное направление и интенсивность движения зависят от демографической структуры населения в зоне миграции. Возрастное и гендерное неравенство в демографической структуре всегда было «приоритетом» среди населения. Демографические условия включают, с одной стороны, перенаселение, а с другой - стареющее население в процессе демографического развития, что приводит к нехватке кадров.

Миграция под влиянием этнических и национальных факторов относится к национальным обычаям, традициям, уникальным духовным и материальным культурам, языковым различиям и так далее. На уровень переселения и другие показатели частично влияют национальные факторы.

Климатические факторы играют ключевую роль, т. е. окружающая обстановка. Сюда входит и климат, который является одной из географических особенностей региона. Климат влияет на производственные участки, населенные пункты, среду обитания и здоровье человека.

Процесс внешней трудовой миграции реагирует на влияние различных условий и факторов. Развитие этого процесса и его исход в любой момент зависят от характера и

степени воздействия определенных факторов. Экономическая, демографическая, правовая и политическая среда влияет на трудовую миграцию.

Правовая база для регулирования трудовой миграции понимается не только как средство контроля, но и как правовой институт, регулирование и соглашение, которые облегчают процесс регулирования трудовой миграции между странами [4, с. 75].

Для проведения инновационных реформ в стране в будущем, прежде всего, необходимо:

- разработать миграционную политику;
- улучшить правовые и организационные условия ее регулирования;
- создать единую систему анализа, мониторинга, прогнозирования и планирование миграции.

Таким образом, основной характер мирового экономического развития и взаимосвязанность стран, с одной стороны, и различия в уровнях экономического, социального, культурного, политического развития – с другой, при усилении противоречий в мировой системе определяют совокупность причин миграции, при множестве влияющих на нее факторов, что проявляется в динамике международных передвижений, структуре и географических направлениях миграционных потоков иностранной рабочей силы. Все эти изменения требуют учета в миграционной политике стран, международном миграционном сотрудничестве, и в деятельности новых факторов влияния на процессы международной миграции рабочей силы. Именно поэтому, изменения в процессах международной миграции рабочей силы в условиях глобализации позволяет говорить о причинности миграции, о влиянии не только экономических, но всех аспектов жизнедеятельности – демографических, политических, социальных и природно-климатических, как объективного, так и субъективного характера.

#### Список литературы

1. Мировой рынок труда и международная миграция: учебное пособие / С. В. Рязанцев, М. Ф. Ткаченко. – Москва: Экономика, 2017. – 303 с.
2. Османова, А. А. Проблемы международной миграции рабочей силы в условиях глобализации мировой экономики / А. А. Османова // Национальные экономические системы в контексте формирования глобального экономического пространства: сборник научных трудов, Симферополь, 10 апреля 2020 года. – Симферополь: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2020. – С. 504–507.
3. Белая, С. А. Стратегические приоритеты развития мирового рынка труда / С. А. Белая // Экономический вестник университета. – 2019. – № 41. – С. 107-119. – DOI 10.31470/2306-546X-2019-41-107-119.
4. Орешкин В. Россия и международная миграция трудовых ресурсов. //МЭ и МО, 2017, №3. – 74–80.

УДК 331.14:332.122

## СВОБОДНАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЗОНА КАК ЭЛЕМЕНТ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА И ГОСУДАРСТВА

*Л. К. Подгорная*

*Астраханский государственный технический университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Одним из главных инструментов производственного потенциала государства является развитие международных связей, а также взаимодействие между собой регионов в расширении территориального пространства для последующего повышения эффективности деятельности свободных экономических зон.

**Ключевые слова:** свободные экономические зоны, социально-экономическая система, экономическая безопасность, регион, территория, внешнеэкономическая деятельность.

One of the main instruments of the state's production potential is the development of international relations, as well as the interaction between regions in expanding the territorial space for the subsequent increase in the efficiency of free economic zones.

**Keywords:** free economic zones, socio-economic system, economic security, region, territory, foreign economic activity.

Изучение эффективности использования свободной экономической зоны (далее – СЭЗ) для развития территории региона является на данный момент актуальным. Необходимо использовать ее, как инструмент повышения экономического, трудового, финансового и инвестиционного потенциала региона, а значит, и государства.

Свободная экономическая зона представляет собой ограниченный район страны с наиболее благоприятными условиями, как для внешнеэкономической деятельности хозяйствующих субъектов, так и для свободного предпринимательства. Она является активным механизмом при управлении внешними экономическими связями, как на уровне региона, так и на уровне государства в целом.

Основной и главной целью создания и развития СЭЗ является обеспечение благоприятных факторов для эффективности деятельности предприятий, организаций, в зависимости от социального фактора.

Но кроме главной цели, есть и множество других целей, которые ставятся при создании и развитии свободных экономических зон. Данные цели представлены на рисунке 1.

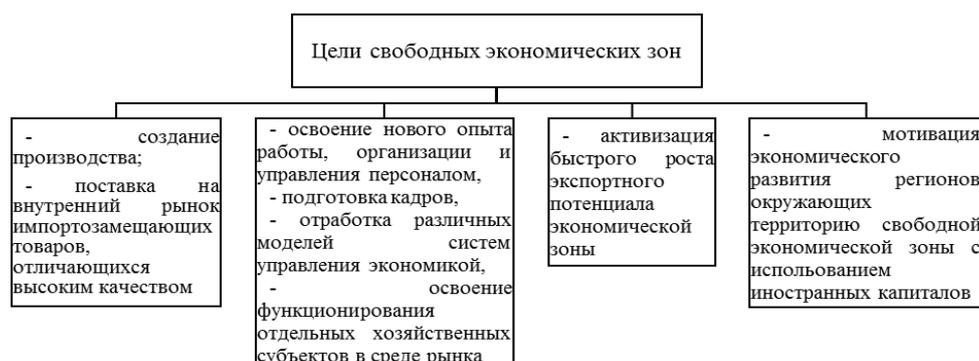


Рис. 1. Цели свободных экономических зон [2]

При достижении выше представленных целей, необходимо решить следующие задачи:

1. Привлечь иностранный капитал и технологии в российскую экономику.
2. Сформировать рыночную инфраструктуру, которая бы позволила использовать СЭЗ для развития экономических связей, в том числе и международных.
3. Внедрить научные разработки с целью их дальнейшего широкого применения в Российской Федерации.
4. Развивать экспортную базу и повышать валютные поступления.
5. Провести апробацию новых форм хозяйствования на уровне региона.

Все перечисленные задачи предназначены для наиболее правильного, благоприятного и перспективного развития и функционирования свободных экономических зон, а также, соответственно, и для успешного социально-экономического развития региона.

В соответствии с названными задачами, к формированию зоны также предъявляются определенные требования (рис. 2). Они, по сути, являются обязательными при создании таких зон. Данные требования показывают предварительно инвесторам наличие имеющейся инфраструктуры, потенциала, как производственного, социального, так и ресурсного.

Именно поэтому, благоприятными для расположения СЭЗ, признаются такие территории, которые, в первую очередь, имеют торговые порты, приграничное положение

территории, разветвленную транспортную сеть, обладают развитыми промышленными, культурными, научными центрами, а также концентрацией природных ресурсов.

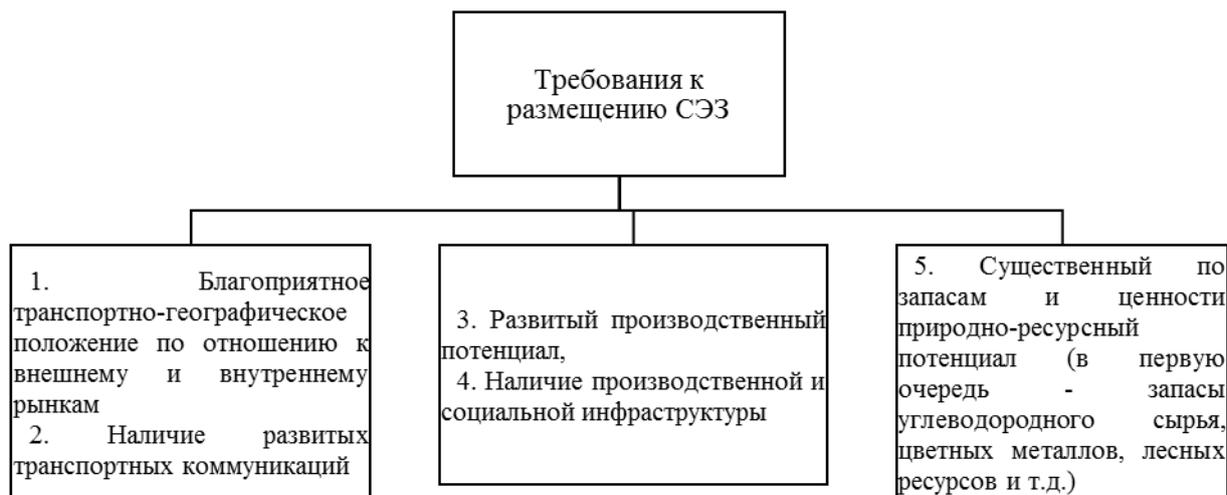


Рис. 2. Требования к размещению СЭЗ [3]

Но функционирование СЭЗ, как социально-экономической системы, в свою очередь связано с экономической безопасностью региона. Социально-экономическое положение региона, соответственно и его экономическая безопасность, зависят и от надлежащего функционирования СЭЗ, оказывающей свое положительное влияние, в том числе и за счет привлечения предпринимательских структур.

Перспективы социально-экономического функционирования СЭЗ, как социально-экономической системы, зависят также от государства и выполнения им особых функций и задач, связанных с созданием условий для благоприятного развития территории.

При этом, необходимо, чтобы выделялась роль государственного регулирования, направленного на эффективное взаимодействие частного бизнеса и самого государства. Эффективность СЭЗ возможно проверить тем, как исполняются параметры поступления бюджета региона, и соответственно, государства, как решаются различные проблемы в сфере занятости населения, какие объемы инвестиций вливаются в экономико-социальную систему региона.

Создание и функционирование СЭЗ способствует модернизации экономики региона, региональному экономическому росту, снятию социальной напряженности в регионе, и соответственно, государства в целом.

Для того, чтобы оценить эффективность СЭЗ, можно использовать следующие показатели (табл.).

Таблица

**Финансово-экономические показатели деятельности СЭЗ РФ [1]**

Наименование показателя	ППЗ	ТВЗ	ТРЗ	ПЗ	Всего
Общее количество созданных рабочих мест в СЭЗ (ед.)	13315	14464	587	55	28421
Общее количество зарегистрированных резидентов СЭЗ (ед.)	197	374	66	19	656
Суммарный объем инвестиций (млрд руб.)	200162	88263,06	2609,63	1023,27	292057,68
Суммарный объем выручки от продажи товаров, работ, услуг (млрд руб.)	386270	136878,49	742,08	409,11	524299,68
Общее количество объектов инженерной инфраструктуры, построенных на территории СЭЗ и сданных в эксплуатацию в 2017 г. (ед.)	68	88	39	3	198

*Продолжение таблицы*

Наименование показателя	ППЗ	ТВЗ	ТРЗ	ПЗ	Всего
Суммарный объем налоговых платежей, уплаченных резидентами СЭЗ в бюджеты всех уровней РФ (млрд руб.)	14159	19671,07	137,42	30,30	33997,79
Общий объем выделенных средств на создание инфраструктуры СЭЗ из федерального, регионального и местных бюджетов (млрд руб.)	46358	77006,04	22171,59	1261,63	146797,26
Суммарный объем таможенных платежей, уплаченных резидентами СЭЗ (млрд руб.)	30292	1708,18	0	2,34	32002,52
Общий объем налоговых льгот (в т. ч. льгот по уплате таможенных платежей), полученных резидентами СЭЗ (млрд руб.)	20776	4164,45	20,64	27,04	24988,13

Из таблицы видно, что производственно-промышленные зоны (ППЗ) имеют лучшие значения по некоторым показателям, таким как: суммарный объем инвестиций – 200 162 ед., суммарный объем выручки – 386 270 млрд руб. и объем налоговых льгот – 20 776 млрд руб.

Технико-внедренческие зоны (ТВЗ) занимают лидирующие позиции по таким показателям, как: общее количество созданных рабочих мест – 14 464 ед., общее количество зарегистрированных резидентов СЭЗ – 374 ед., по количеству построенных и сданных в эксплуатацию объектов инженерной инфраструктуры на территории СЭЗ в 2017 г. – 88 ед. и по количеству выделенных средств на создание инфраструктуры – 77 006,04 млрд руб.

Показатели туристско-рекреационных (ТРЗ) и портовых (ПЗ) зон значительно ниже, в отличие от вышеупомянутых зон. Туристско-рекреационные зоны занимают низкие позиции по таким показателям, как: количество построенных и сданных в эксплуатацию объектов инженерной инфраструктуры на территории СЭЗ в 2017 г. – 39 ед. и суммарный объем таможенных платежей – 0 млрд руб.

Портовые зоны также занимают невысокие позиции по таким показателям, как: количество построенных и сданных в эксплуатацию объектов инженерной инфраструктуры на территории СЭЗ в 2017 г. – 3 ед. и суммарный объем таможенных платежей – 2,34 млрд руб.

Таким образом, можно сказать, что «ППЗ» и «ТВЗ» имеют эффективное функционирование, а вот у «ТРЗ» и «ПЗ» эффективность функционирования значительно ниже по некоторым показателям.

Самые лучшие значения у всех видов СЭЗ по таким показателям, как: суммарный объем инвестиций – всего 292 057,68 млрд руб., суммарный объем выручки – всего 524 299,68 млрд руб. и общий объем выделенных средств на создание инфраструктуры СЭЗ из федерального, регионального и местных бюджетов – всего 146 797,26 млрд руб.

Самые низкие показатели у всех видов СЭЗ по таким показателям, как: общее количество зарегистрированных резидентов СЭЗ – всего 656 ед. и общее количество объектов инженерной инфраструктуры, построенных на территории СЭЗ и сданных в эксплуатацию в 2017 г. – всего 198 ед. Практика показывает, что промышленно-производственные СЭЗ в России на сегодняшний день функционируют успешно.

Таким образом, функционирование свободной экономической зоны оказывает существенное влияние, как на отдельные аспекты экономической безопасности, так и на ее общий уровень.

## Список литературы

1. Отчет Министерства экономического развития РФ «О результатах функционирования особых экономических зон за 2017 год и за период с начала функционирования» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://economy.gov.ru/wps/wcm/connect/f2144a23-78d2-44a3-8230-c36a8b24b43b/report2017.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=f2144a23-78d2-44a3-8230-c36a8b24b43b>.
2. <https://biznes-prost.ru/zona-svobodnaya-ekonomicheskaya.html>.
3. <http://www.the-discoverer.ru/geo-289.html>.

УДК 657.1

## ОСНОВНЫЕ ПУТИ РАЗВИТИЯ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА В РОССИИ

*И. А. Митченко, И. А. Герасимова*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Роль учета всегда была высока во всех товарно-денежных отношениях. Однако эта роль, безусловно, является самой важной. Научно обоснованный бухгалтерский учет способствует эффективному использованию всех ресурсов, отражению и анализу финансово-имущественного положения компании.

**Ключевые слова:** бухгалтерский и финансовый учет, этапы и концепция будущего развития.

The role of accounting has always been high in all commodity-money relations. However, this role is by far the most important. Scientifically based accounting contributes to the efficient use of all resources, reflection and analysis of the financial and property position of the company.

**Keywords:** accounting and financial accounting, stages and concept of future development.

Бухгалтерский учет является неотъемлемой частью любого бизнеса. Не только для управления собственной производственно-хозяйственной деятельностью, но и управления всего предприятия.

В современном мире основным вопросом бухгалтерского учета является унификация норм и правил бухгалтерского учета. Необходимость единства проистекает непосредственно из усилий по развитию бизнеса. Возрастающее давление на банковскую систему, а также международные экономические процессы ведут к интернационализации национальной системы бухгалтерского учета.

По мнению профессора Я. В. Соколова, можно выделить шесть исторических этапов развития бухгалтерского учета. Первый этап назван натуралистическим. Он охватывает период (4 тыс. до н.э. – 5 в. до н.э.) и связан с возникновением бухгалтерского учета. Мысль бухгалтера достаточно примитивна, он хочет отразить в учете то, что видит, с чем работает.

Второй этап развития бухгалтерского учета (5 век до н.э. – 1300 г.) называется стоимостным. Бухгалтерский учет разделил денежные средства на два вида, мера стоимости и роль платежного средства.

Третий этап – диграфический (1300–1850 гг.) ознаменовался открытием Лукой Пачоли уникального метода двойной записи. В 1494 г. Лука Пачоли описал способ двойной записи в своей книге «Сумма арифметики, геометрии, учения о пропорциях и отношениях» в 11 разделе «Трактат о счетах и записях».

Четвертый этап – теоретико-практический (1850–1900 гг.) определяется развитием территориального учета как в юридическом, так и в экономическом отношении. В этот период в бухгалтерском учете проводилась научная классификация бухгалтерского учета: пассивы, расчетные счета с кредиторами и «метафизические» счета.

На пятом этапе исторического развития бухгалтерского учета (1900–1950 гг.) происходит изменение качества: от бухгалтерского учета отделяется бухгалтерский баланс. Выделяется два направления исследований: счетоводство и балансоведение. Также на пятом этапе оценивают себестоимость продукции, работ и услуг. Теория затрат возникла в начале 20 в.

В ее создание и развитие существенный вклад внесли следующие американские экономисты: Д. Харрис, Г. Эмерсон, Р. Каштан, Х.Л. Гант, Д.М. Кларк, Д. А. Хиггинс и другие. На этом же этапе развития бухгалтерского дела появился современный аудит.

Шестой этап развития бухгалтерского учета (с 1950 г. по настоящее время) привел к развитию динамической и статической трактовки балансов. На этом этапе бухгалтерский учет превратился в экономическую науку со своими темами, методологиями и теориями; Окончательно определена роль бухгалтерского учета в системе управления экономикой современного предприятия.

В настоящее время российской национальной системе бухгалтерского учета трудно достичь уровня международных стандартов бухгалтерского учета.

Ключевым вопросом является глобализация национальной экономики, то есть значительное расширение хозяйственной деятельности за пределами страны и укрепление экономических связей.

Глобализация экономической деятельности является одной из основных тенденций развития современного мира и имеет огромное влияние на экономическую жизнь, а также широкий спектр политических (внутригосударственных и международных), социальных и даже культурных последствий.

К настоящему времени осуществляется этап реформы системы учета с упором на международные стандарты финансовой отчетности и переход на смешанную модель регулирования бухгалтерского учета.

Сегодня российские принципы учета соответствуют Международным стандартам финансовой отчетности (МСФО):

- использование систем двойной записи;
- отражение активов по себестоимости;
- общее признание принципа преемственности;
- оценка активов и обязательств в иностранной валюте по рыночному курсу, установленному Центральным банком Российской Федерации на отчетную дату.

Целью среднесрочного (2022–2025 гг.) развития бухгалтерского учета и отчетности является создание приемлемых условий и предпосылок для последовательного и успешного внедрения системы бухгалтерского учета и отчетности в экономику России. Суть дальнейшего развития заключается в расширении использования данной функции МСФО за счет создания необходимой инфраструктуры и эффективных учетных процессов.

Для дальнейшего развития учета и отчетности должны осуществляться следующие направления:

- 1) повышение качества информации, формируемой в бухгалтерском учете и отчетности;
- 2) создание инфраструктуры для внедрения МСФО;
- 3) изменения нормативно-правовой базы бухгалтерского учета и отчетности;
- 4) усиление контроля финансового качества;
- 5) значительно повысить квалификацию специалистов по организации и ведению бухгалтерского учета и отчетности, аудиту бухгалтерской отчетности, использованию бухгалтерской отчетности.

Бухгалтерский учет должен развиваться в России как часть комплексной системы учета и отчетности, включающей статистический и оперативно-технический учет. Важнейшим фактором обеспечения целостности этой системы является первичный учет, который является источником информации для последующего сбора, систематизации и закрепления различных учетных задач, требований и методов.

Правительство разработало концепцию развития бухгалтерского учета и отчетности в России, которая направлена на обеспечение гарантированного доступа заинтересованных пользователей, а также на повышение качества отчетной и учетной информации.

Предпосылками широкого применения МСФО в российской экономике являются внедрение стандартов бухгалтерского учета и отчетности и создание инфраструктуры, которую компании могут использовать напрямую. Ключевые элементы: юридическое признание МСФО в России; процедуры утверждения МСФО; механизмы интеграции и распространения опыта МСФО; Контроль качества и аудит финансовой отчетности, подготовленной в соответствии с МСФО; обучение МСФО.

Такой переход повысит прозрачность бизнес-рынка, улучшит качество корпоративного управления и улучшит инвестиционный климат в стране.

В 2022 году система бухгалтерского учета будет стремительно реформирована, и сегодня многие негосударственные фонды разрабатывают проекты. Эксперты предполагают, что такое развитие событий приведет к полному переходу на систему МСФО в ближайшие пять лет.

#### Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. О бухгалтерском учете : Федеральный закон : № 402-ФЗ : текст с изменениями и дополнениями на 26 июля 2019 года : принят Государственной думой 22 ноября 2011 года: одобрен Советом Федерации 29 ноября 2011 года // КонсультантПлюс : справочно-правовая система. – М., 1997. – Загл. с титул. экрана.
2. Ивашкевич, В. Б. Профессиональные ценности и этика в бухгалтерском учете и аудите : учебное пособие / В. Б. Ивашкевич. – М. : Магистр : ИНФРА.
3. Рогуленко, Т.М. Бухгалтерский финансовый учет : учебник / Т. М. Рогуленко. – М. : КНОРУС, 2017. – 281 с.
4. Пятов, М. Л. Бухгалтерский учет и оформление договоров : учебное пособие / М. Л. Пятов. – М. : Проспект, 2017. – 429 с.

УДК 339.13.024

## ЦИФРОВОЕ ПРОСТРАНСТВО КАК СПОСОБ ИНТЕНСИФИКАЦИИ КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОВРЕМЕННОГО БИЗНЕСА

*Т. В. Рябова*

*Астраханский государственный технический университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Цифровизация на сегодняшний день является неотъемлемой частью жизни практически каждого человека, самостоятельно осуществляющего ту или иную деятельность. Особенно глубоко она проникает в коммерческую сферу хозяйствования, коммерциализируя практически отрасли (образование, науку, здоровье и т. д.). Внедрение цифровизации меняет потребительскую психологию, а также расширяет горизонты и границы предпринимательских рынков.

**Ключевые слова:** *цифровизация, электронная коммерция, e-commerce, мобильные приложения.*

Digitalization today is an integral part of the life of almost every person who independently carries out this or that activity. It penetrates particularly deeply into the commercial sphere of management, commercializing practically industries (education, science, health, etc.). The introduction of digitalization is changing consumer psychology, as well as expanding the horizons and boundaries of entrepreneurial markets.

**Keywords:** *digitalization, e-commerce, e-commerce, mobile applications.*

Цифровая экономика в настоящий момент, это не просто пространство, в котором соединяются интересы продавцов и покупателей, а, в первую очередь, реалии современной экономики и непреложное условия выстраивания той системы сбыта, которая будет максимально эффективной.

Основной целью коммерческой деятельности является получение прибыли через удовлетворение потребностей клиентов. Однако, интенсивность жизни современного человека меняет потребности и запросы не только в части товаров и услуг, но и в отношении способов поиска информации и процедуры получения продуктов.

Раньше, в доцифровой период торговли, мы могли поделить всех потребителей на группы в соответствии с органами чувств (как источниками поиска информации и совершения выбора при покупке) на кинестетиков (тех, кто опирается на ощущения через прикосновение), аудиалов (тех, кто опирается на слух), визуалов (для них важно зрительное восприятие) и дигиталов (наиболее рациональный тип, для которого важно мнение людей, уже имевших опыт владения продуктом). Все эти группы примерно в равной пропорции присутствовали в потребительской среде. На сегодняшний день можно говорить о преобладании среди потребителей таких групп как визуалы и дигиталы. С чем это связано? В первую очередь с появлением сектора e-commerce. При этом наибольшую часть информации потребитель черпает из визуализации продукта или услуги (в данном случае предприниматели прибегают к различным маркетинговым инструментам для усиления эффективности воздействия на потребителя - визуала). Дигиталы же активно пользуются возможностями ознакомиться с комментариями других пользователей сети.

Таким образом, цифровизация бизнеса, не только открыла новые торговые пространства, но и переформатировала потребителя на уровне формирования потребностей.

Электронная коммерция приобрела новый толчок к развитию в тот момент, когда у потребителя появилась возможность пользования мобильными устройствами с выходом в Интернет в режиме 24/7. Приведем некоторые данные, наглядно демонстрирующие статистику использования мобильных средств.

Согласно отчету Global Digital, 2021 мобильными устройствами пользуются 5,22 миллиарда человек, что составляет более 66 % мирового населения. За год количество мобильных пользователей выросло на 1,8 %, общее количество подключений к мобильной системе выросло на 0,9 %.

Общее количество пользователей интернетом в мире составляет 4,66 миллиарда человек, что в конечном итоге оставляет 59,5 % человек.

В России количество интернет – пользователей составляет 118 миллионов, то есть 81% всех жителей страны.

Отдельно стоит сказать о статистике в отношении пользователей социальных сетей. Так, на конец 2021 года в них было зарегистрировано 4,2 миллиарда человек. Рост за год составил 490 миллионов человек, что составляет 13 % роста по сравнению с предыдущим периодом. В процентном отношении социальными сетями пользуются 53,6 % человек. Активными пользователями социальных сетей в России являются 70 миллионов человек, то есть 48 %.

Веб – серфинг с мобильных устройств составляет более 50 %. Это говорит о том, что оставшая часть пользователей интернетом продолжает отдавать предпочтение компьютерам и ноутбукам, как проводникам в цифровое пространство. Можно говорить о том, что связано это с распространением системы вай-фай в общественных местах, уменьшением размеров и ростом технических возможностей ноутбуков, и удешевлением мобильной связи, которые, в совокупности, позволяют работать, играть и общаться в любом месте и в любое время.

Согласно исследованиям App Annie, 10 из 11 минут (более 90 %), проведенных в сети, пользователи тратят на мобильные приложения, на просмотр веб-страниц пользователи тратят только 9 % времени. При этом можно смело говорить о том, что мобильные приложения на сегодняшний день охватывают практически все сферы: торговля, развлечения, общение и связь, образование и т. д. Приложения создаются как для коммерческого использования, так и в качестве корпоративного инструмента. Приведем мировую статистику использования мобильных приложений по тематике в соответствии с рисунком.



Рис. Процент пользователей в возрасте от 15 до 64 лет, использующих мобильные приложения

Что нам дают эти данные. В первую очередь мы можем говорить о развитии мобильного сектора и ускоренной его коммерциализации. То есть, на сегодняшний день, гораздо выгоднее работать именно через приложения. Существует ряд неоспоримых преимуществ мобильных приложений перед сайтами:

1. Удобство и скорость. Доступность интернета и инструментов выхода в сеть привели к новым требованиям со стороны покупателей – удобство. Оно проявляется как в удобстве подключения, так и к интерфейсу. Все это легко соединяется в мобильных приложениях. Мобильные приложения «легче» сайтов, поэтому их скорость работы выше, что позволяет удерживать потребителя, а потребитель выбирает то, что ему удобно.

2. Рост лояльности потребителей. Благодаря удобству использования, отсутствию необходимости индивидуальных настроек при каждом входе в приложение, возможности интеграции с социальными сетями и мессенджерами, платежными инструментами, формируется лояльность потребителей тем или иным приложениям (а соответственно фирмам). Связано это так же с тем, что благодаря установленному приложению на смартфон, иконка приложения всегда перед глазами, а значит, так или иначе, пользователь будет к нему возвращаться.

3. Высокий уровень конверсии. Согласно исследованиям, уровень конверсии (Conversion Rate, CR) мобильных приложений на 200 % выше, чем у мобильных сайтов. При этом, средний чек (Average order value, AOV) в них на 140 % превышает его в веб-версии. Только 20 % покупателей отказываются от покупки, если оформляют ее в мобильном приложении. Этот же показатель в мобильной версии сайта (адаптированной для мобильных телефонов и планшетов, но требующих выхода в браузер) составляет порядка 97 %. Для десктопных версий (предназначенных исключительно для стационарных компьютеров и ноутбуков) – 68 %. Исследования связывают такие показатели с упрощенной системой оплаты в мобильных приложениях.

4. Таргетинг и связь с клиентом. Благодаря сохраняющимся индивидуальным настройкам мобильные приложения позволяют осуществлять якорение потребителя за счет отправки ему push-уведомлений о том, что он еще не оформил покупку на какой-то товар или о снижении цены и т.д.

Согласно исследованиям **SocialMediaToday**, push-уведомления более эффективны по сравнению с рассылкой e-mail и SMS-сообщений по следующим причинам:

- мгновенная доставка адресату и большой охват аудитории;
- средний процент открытия (Average Open Rate, AOR) 90 %, при 23 % для e-mail сообщений;
- низкая стоимость рекламной кампании;
- отсутствие спама и вредоносного ПО;
- низкий процент отказов;
- возможность использования инструмента Deep Linking (системы управления запросами, когда на основании запросов пользователя, он автоматически попадает на тот продукт, который чаще запрашивается им или заказывается).

Грамотная рассылка push-уведомлений способна конвертировать пользователей в покупателей и вернуть интерес к приложению «уснувших» клиентов.

5. Автоматизация учета. Посредством использования технологий приложения учет реализованной продукции станет неотъемлемой частью системы автоматизированного учета и анализа запросов и реализации по каждому продукту. С использованием данной технологии компании могут анализировать структуру продаж, заранее формировать запасы, вовремя формировать систему стимулирования по «проседающим» продуктам.

6. Мобильное приложение может стать УТП (уникальным товарным предложением) – важнейшим инструментом при формировании позиционирования компании. В рамках такого региона как Астраханская область мобильное приложение для торгового предприятия – явление уникальное. В основном мобильные приложения есть у крупных компаний – держателей франшиз.

Таким образом, мы видим неоспоримые преимущества использования мобильных приложений для расширения рынков сбыта своих товаров и услуг. Цифровые технологии сделали границы практически прозрачными, а значит несут в себе возможности для интенсификации деятельности и повышения экономической эффективности коммерческой деятельности современного предприятия.

#### Список литературы

1. Демина, А. В. Мобильное приложение как маркетинговый инструмент/ А. В. Демина, А. Н. Богатова // Математические исследования и информационные технологии в цифровой экономике : Сборник научных трудов по итогам межвузовской научно-практической конференции, Саратов, 25 февраля 2020 года. – Саратов: Саратовский социально-экономический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова", 2020. – С. 31–36.
2. Крутин, Ю.В. Электронная коммерция. Екатеринбург, 2018. – 100 с.
3. Шахаев, Т. Т. Конструкторы мобильных приложений / Т. Т. Шахаев, Т. А. Гробер // Молодой исследователь Дона. – 2020. – № 5(26). – С. 71–75.
4. <https://spark.ru/startup/infoshell/blog/43721/5-preimuschestv-razrabotki-mobilnih-prilozhenij-dlya-biznesa>.
5. <https://www.web-canape.ru/business/internet-2020-globalnaya-statistika-i-trendy>.

## ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

*И. М. Савицкая*

*Майкопский государственный технологический университет  
(г. Майкоп, Республика Адыгея, Россия)*

Цель публикации данных материалов состоит в определении основных направлений совершенствования процесса управления трудовыми ресурсами и адаптации известных принципов теорий управления к кадровой работе. Методологическую основу исследования составили теории управления. Научно-технический прогресс приводит к распространению информационно-коммуникационных технологий, сокращению «жизненного цикла» объектов производства и их постоянному обновлению, повышению спроса на высококвалифицированный, креативный персонал и требует постоянного повышения квалификации работников.

**Ключевые слова:** управление персоналом, современные методы управления персоналом, мотивация, обучение.

The purpose of publishing these materials is to determine the main directions for improving the process of managing labor resources and adapting the known principles of management theories to personnel work. The methodological basis of the study was the theory of management. Scientific and technological progress leads to the spread of information and communication technologies, a reduction in the "life cycle" of production facilities and their constant renewal, an increase in demand for highly qualified, creative personnel and requires constant professional development of workers.

**Keywords:** personnel management, modern methods of personnel management, motivation, training.

На современном этапе, в связи с тенденциями, обусловленными совершенствованием системы управления на разных уровнях, попытками придать этому процессу плановый характер, составлением задач обеспечения высокой отдачи и увеличения экономической эффективности потенциала субъектов хозяйствования на основе тесной интеграции науки с производством, определена необходимость в изменении подходов к управлению персоналом.

Современные особенности управления персоналом представлены на рисунке 1 [2, с. 39].

Кроме того, при формировании системы управления персоналом на предприятии необходимо учитывать затраты, определяющие в конечном итоге эффективность ее функционирования.

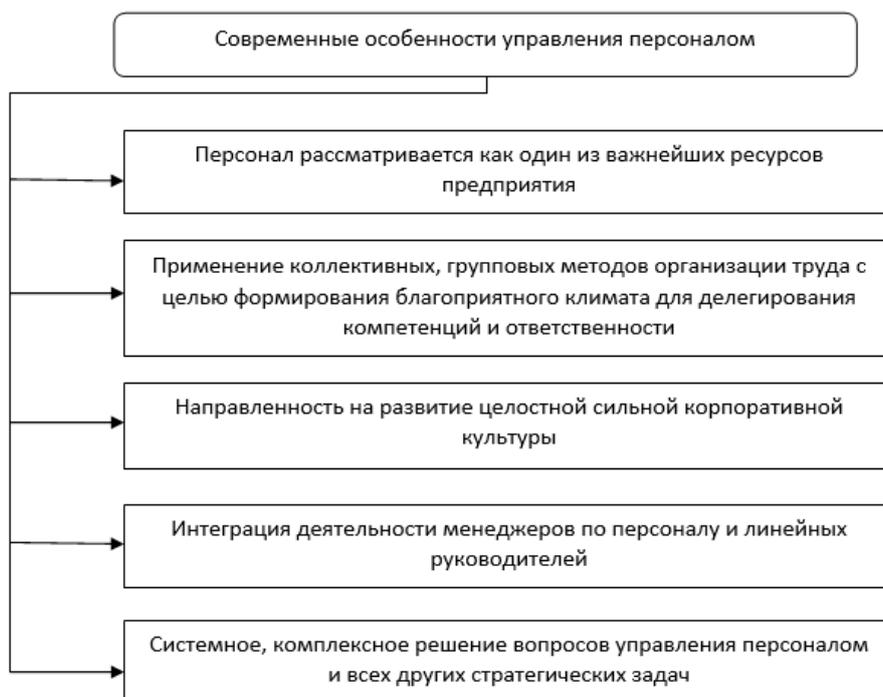


Рис. 1. Современные особенности управления персоналом

Система управления персоналом предприятия имеет свою структуру и изменяется под влиянием внешних и внутренних факторов (рис. 2) [2, с. 175].

Система управления персоналом опирается на нормативно-правовую базу, по которой осуществляется государственное регулирование минимального размера уровня оплаты труда. Поэтому одним из основных факторов управления персоналом, является экономический интерес. Совокупность разнообразных стимулов направленных на мотивирование людей, называется стимулированием. Одной из его самых употребляемых форм является стимулирование, выраженное материально. Несомненно, он имеет огромное значение. Стимулирование – это один из инструментов, по средствам которого возможно осуществление мотивирования. Поэтому не стоит эти понятия считать тождественно равными [3, с. 73].

Выполнять идентичную работу человек может с разной степенью затраченных усилий. Может трудиться в полную силу, а может, затрачивая лишь часть своих возможностей. Равным образом он может избегать трудной, ответственной работы и стараться брать более легкую. Все эти факты демонстрируют то, какие усилия готов приложить работник.

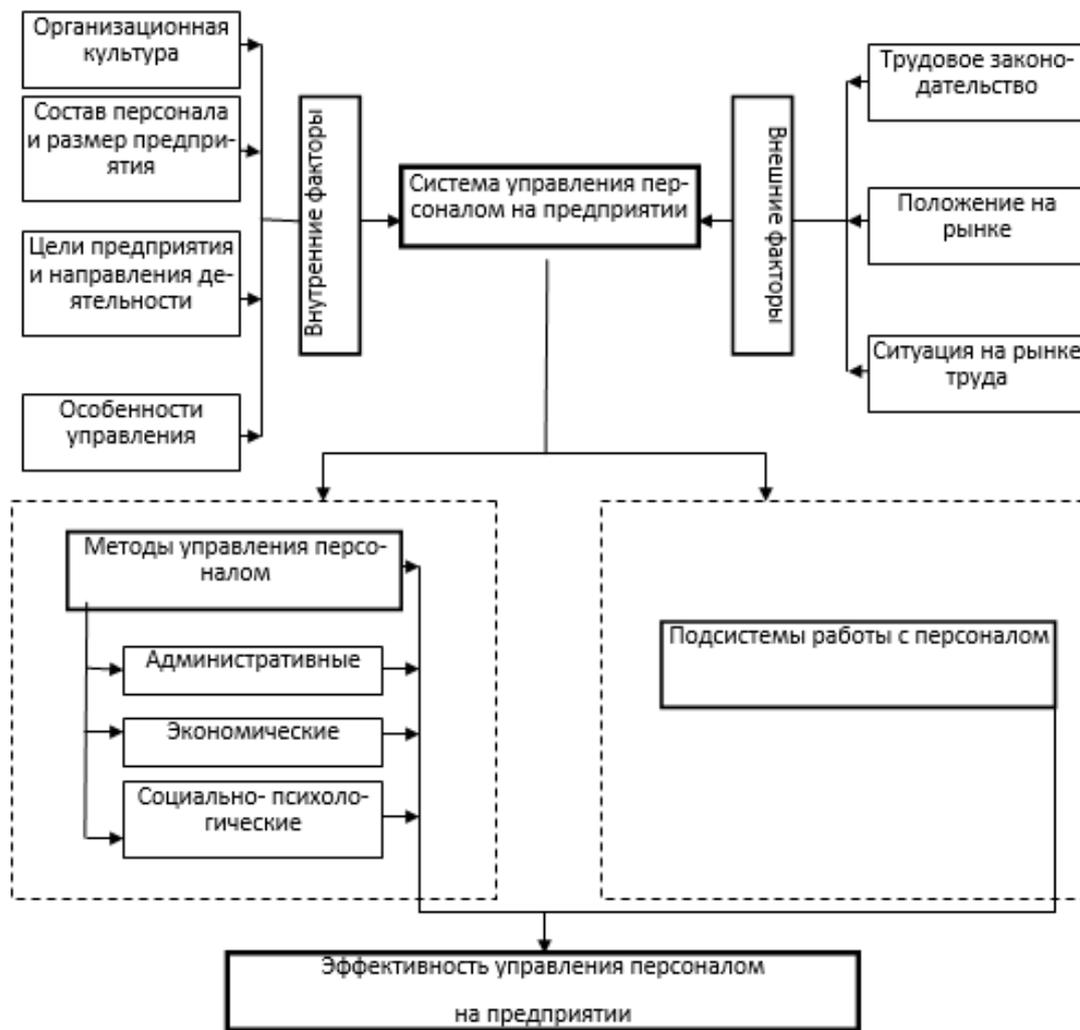


Рис. 2. Система управления персоналом предприятия

А обусловлено это степенью мотивирования работника. Также важной характеристикой зависящая в большей степени от мотивации является неотступность и упорство в начатой работе. Это немаловажное условия деятельности, так как неоднократно попадают работники, быстро теряющие цепкость, заинтересованность и усидчивость к работе.

И какие бы результаты они не демонстрировали в начале работы, если они потеряют интерес, то они перестанут стараться и будут выполнять свои обязанности более халатно. Также для эффективной работы сотрудникам необходимо проявлять настойчивость. Иначе, если работник сначала будет генерировать идеи, а в итоге не предпринимать никаких действий, то для компании это считается упущенными возможностями [4, с. 65].

Для достижения успеха руководство должно учитывать все эти качества и разрабатывать такую систему мотивации, чтобы она развивала все эти характеристики. Иначе, какой бы квалификацией не обладали работники, все положительные результаты могут свестись к нулю. Немаловажно понимать, что мотивация исходит изнутри, это выборочное поведение человека под влиянием внешних стимулов и внутренних мотивов.

Существует разнообразное количество трактовок, интерпретаций и теорий, дающих определение мотивации. Осуществление плодотворной системы мотивации на практике является одной из главных проблем в управлении. Характерными осложнениями в компаниях, связанными с неразвитой мотивацией персонала являются: высокая текучесть кадров, повышенная конфликтность, низкая дисциплина, страдает качество труда, не развита система поощрения, недобросовестное отношение к труду, нет возможностей творческого развития работников и раскрытия потенциала, низкая перспектива карьерного роста, неудовлетворенность работой сотрудников, недостаточный квалификационный уровень персонала, отсутствие инициации работников, экономия на обучении персонала и т. д. [5, с. 42].

По сей день исследуются разнообразные стимулы трудовой деятельности, вырабатываются новые формы, методы и подходы к организации стимулирования. Все сильнее набирает обороты применение партисипативного управления, предполагающего вознаграждение за труд, право самостоятельно принимать решения, усиление заинтересованности сотрудников, участие в прибылях и управлении. Умело построенная система мотивации, применение различных форм стимулирования, все это будет сказываться на эффективности и качестве труда, что в итоге повысит конкурентоспособность на рынке услуг. Влияние обучения на эффективность использования персонала. В нашем стремительно изменяющемся мире меняются как внешние (новые конкуренты, система налогообложения и т. д.), так и внутренние (реорганизация, технологические изменения и т. д.) условия. Компания должна уметь приспосабливаться к этим условиям. Эта ситуация говорит о все большей потребности в наличии более осведомленного, грамотного, и обученного персонала для действий в непривычных условиях. В особенности нужны талантливые работники и креативное мировоззрение. Именно процедура обучения персонала в данных обстоятельствах становится центральным и ключевым звеном в управлении персоналом. Повышение уровня знаний ориентировано на подготовку персонала к рациональному разрешению расширенного круга задач и предоставление возможностей роста эффективности в работе, повышение трудового потенциала работников, что позволит им конкурировать и за пределами компании. Но обучение не сводится только к получению работниками нужных знаний и умений. В совершенстве в процессе обучения работникам также передается сведения и о нынешнем положении дел в компании и осознание перспектив развития организации, что в итоге должно развить у них преданность к работе и повысить мотивацию. В нашем мире, где имеет место жесткая конкуренция для благополучной работы недостаточно разбираться только в специальных вопросах. Необходимо быть компетентным и в общих вопросах, затрагивающих другие сферы. Узкопрофильность, нехватка каких-либо знаний у работников приводит в первую очередь к неэффективной работе, а также понижает удовлетворенность работой. Если персонал недостаточно осведомлен в осуществлении возложенных на него обязанностей, то и степень энергетических затрат у него больше и тем больше он подвержен стрессам, возни-

кающих от работы. Ресурсы, распределенные на развитие сотрудников, все более считаются приоритетными и незаменимыми. Растет число компаний, использующих обучение персонала как существенный фактор развития предприятия. Равным образом немаловажное значение имеет обучение руководящего персонала. Так как именно действия руководителя влияют на результаты труда его подчиненных [6, с. 142].

Обучение требует значительного инвестирования, а многие организации не могут себе этого позволить. Есть такие организации, которые не уделяют должного внимания обучению своего персонала. Они считают, что эти расходы не являются необходимыми. По их мнению, можно просто принимать на работу уже подготовленных высококвалифицированных специалистов. Но они забывают о том, что знания, приобретенные работниками в высших учебных заведениях, стремительно устаревают, и требуется их регулярное обновление. Рано или поздно в любой организации возникает такая ситуация. Руководство должно осознавать, что если экономить на обучении работников, то и отдача от персонала с каждым годом будет снижаться.

В компаниях, направляющих свои финансовые средства на обучение сотрудников работники могут оперативнее и легче решать задачи, одолевать трудности, находить наилучшие решения.

Развитие персонала – это одно из главных приспособлений, с помощью которого можно повысить потенциал трудовых ресурсов и обеспечить конкурентоспособность.

#### Список литературы

1. Арсенова, Е.В. Экономика предприятия [Текст]: учебник / Е. В. Арсенова, Я. Д. Балыков, И. В. Корнеева и др. – М.: Юристъ, 2021. – 581 с.
2. Базаров, Т. Ю. Психология управления персоналом. Теория и практика [Текст]: учебник для бакалавров / Т. Ю. Базаров. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 381 с. – (Бакалавр. академический курс). – ISBN 978-5-9916-3302-4.
3. Бармута, К. А. Антикризисное управление на предприятии [Текст] / К. А. Бармута, А. В. Тихонов. – Ростов н/Д: ДГТУ, 2020. – 214 с.
4. Белоусов, А. В. Кадровая политика предприятия: теория и практика [Текст] / А. В. Белоусов, В. В. Назаренко, Л. В. Батченко, Г. П. Стрюковский // Менеджер. – 2020. – № 2 (4). – С. 55–60.
5. Галенко В. П. Управление персоналом и эффективность предприятий [Текст] / В. П. Галенко. – СПб: СПбГУЭФ – 2021. – 54 с.
6. Дейнека, А. В. Управление персоналом организации [Текст]: учебник для бакалавров / А. В. Дейнека. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. – 288 с. – ISBN 978-5-394-02375-0.

УДК 331.21

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМЫ МОТИВАЦИИ И СТИМУЛИРОВАНИЯ ПЕРСОНАЛА В СФЕРЕ ЖКХ НА ОСНОВЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА

*Е. В. Балтаева, В. К. Лихобабин*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Одной из составляющих кризисной ситуации в экономике является кризис труда, основные признаки которого: девальвация трудовых ценностей, превращение труда из основы образа жизни в средство выживания. В статье рассматривается проблемы мотивации сотрудников предприятий жилищно-коммунального хозяйства, а также стимулирование трудовой деятельности как целенаправленное воздействие на работника в целях изменения по заданным параметрам структуры ценностных ориентаций и интересов, формирование соответствующего мотивационного ядра и развитие на этой основе трудового потенциала.

**Ключевые слова:** *мотивация, потребности, стимулирование работников, жилищно-коммунальное хозяйство, конкурентная среда.*

One of the components of the crisis situation in the economy is the labor crisis, the main signs of which are: the devaluation of labor values, the transformation of labor from the basis of a lifestyle into a means of survival. The article deals with the problems of motivation of employees of housing and communal services enterprises, as well as the stimulation of labor activity as a purposeful impact on the employee in order to change the structure of value orientations and interests according to the specified parameters, the formation of an appropriate motivational core and the development of labor potential on this basis.

**Keywords:** *motivation, needs, stimulation of employees, housing and communal services, competitive environment.*

Проблемы мотивации работников на любом предприятии, всегда были и остаются наиболее актуальными независимо от общественнополитического строя, как в России так и в зарубежных странах. Актуальность проблемы мотивации не оспаривается ни наукой, ни практикой, так как от четкой разработки эффективной системы мотивации и стимулирования зависит не только повышение социальной и творческой активности конкретных работников, но и конечные результаты деятельности предприятий различных форм собственности и сфер деятельности. Каждая модель мотивации, безусловно, отличается друг от друга. В идеале не может быть единой мотивационной модели для всех предприятий.

Проблемы управления трудом во многом определяет поступательное социально-экономическое развитие предприятий и государства в целом. Но успешное использование творческого потенциала во многом определяется, и будет определяться в будущем разработкой научнообоснованных рекомендаций по повышению эффективности деятельности персонала, включающих подбор, расстановку кадров и их деятельность.

Все выше сказанное, находит отражение в жилищно-коммунальном хозяйстве (ЖКХ). Данная отрасль является наиболее сложной, в части управления и мотивации персонала.

Одной из проблем ЖКХ РФ является незаинтересованность работников в результатах своей деятельности, низкой мотивацией и стимулированием работников в этой сфере, нехваткой квалифицированных специалистов и т. д. Особое место в системе ЖКХ занимает проблема оценки качества жилищно-коммунальных услуг (ЖКУ). Проблемы оценки качества в сфере ЖКХ возникли не сейчас, но обостряются в силу ряда объективных и субъективных причин по мере продвижения реформ. Руководящим документом федерального уровня, регламентирующим организацию технического обслуживания жилищного фонда всех форм собственности, являются «Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда».

В управлении качеством в ЖКХ большую роль играет мотивация персонала – это побуждение работников к активной деятельности по обеспечению требуемого качества продукции. Сущность мотивации заключается в реализации личных целей за счет добросовестного отношения к труду работника. Мотивация в управлении связана, с правильным сочетанием методов управления, формированием наиболее действенного стиля руководства. Она реализуется в процессе и формах найма, условиях контракта, системе оплаты и стимулирования труда, повышении квалификации и является (по мнению многих специалистов в области управления) основой любой организации, во многом определяющим ее конкурентоспособность.

Можно привести некоторые общие принципы создания и поддержания внутренней мотивации: – работа, должна быть привлекательной, иметь творческий характер, требовать от человека ответственности и полной отдачи; – признание в коллективе и благодарность за достигнутые результаты; – должны быть четко определены, постановка и оценка целей, а также результаты работы; – использование в производстве личных работок персонала подкрепляет мотивацию; – продвижение по службе, планы на будущее и профессиональный рост так же хорошо мотивируют работников.

Анализируя этапы работы по повышению мотивации персонала, их характеру и содержанию с точки зрения профессионального обеспечения, можно заметить, что крайне

важным является организация подготовки квалифицированных кадров. Руководство должно создавать все условия для приобретения всеми работниками предприятия глубоких знаний и навыков в сфере своей деятельности [4].

Зарубежный опыт мотивации и стимулирования деятельности персонала в системе ЖКХ отличается от российского. Система ЖКХ в Португалии представлена в виде неплохо развитого рынка жилищных услуг. Предоставлением этих услуг занимается специализированные компании в сфере содержания жилья. В основе такой системы государственный аппарат отсутствует. Всем фондом жилищного хозяйства управляют частные компании. Государство всего лишь приняло определенные стандарты, которым должна четко соответствовать вся жилищная структура. Например, квартиры или дома, сдающиеся в аренду, должны быть оснащены необходимым оборудованием: холодильником, плитой, кондиционером, противопожарной системой и прочим. Управляющие компании должны следить за санитарным и техническим состоянием здания и его прилегающей территорией. В их обязанности входит: своевременно проводить ремонтные работы, озеленять участок, следить за порядком и т. д. Арендатор или покупатель жилья заключает договор с управляющей компанией, где прописаны все условия проживания, размер оплаты, обязательства сторон. В Португалии нет единой системы коммунального хозяйства, которая поставляет все услуги. В итоге, инженерные сети обслуживаются одной компанией, системы учета теплоснабжения – другой, электросети – третьей и т. д. В обязанности управляющего входит взаимодействие с такими компаниями для подрядных работ. Для этого управляющий должен хорошо знать соответствующий сегмент рынка, ориентироваться в ценах, знать преимущества различных технологий, владеть инструментами финансирования. Высокая конкуренция на рынке жилищно-коммунальных услуг в Португалии формирует высокие требования к частным компаниям по управлению. Несоответствие этим стандартам делает их неконкурентоспособными в своей сфере. Для этого они постоянно улучшают свой сервис и предлагают разные инновационные решения, чтобы не потерять клиентов. Поэтому существует большая степень ответственности за оказанные услуги, и отсутствие риска обмана потребителей. Поэтому управляющие компании стараются привлечь опытных и квалифицированных работников, предлагая им гибкую схему оплаты труда.

Аналогичная система управления потреблением услуг в жилищно-коммунальной сфере наблюдается в Соединенных Штатах Америки. Там же широкое распространение в последние годы в американских корпорациях получила система Pay for Performance – «Плата за производительность» (PFP), которая предлагает использование любых способов оплаты труда, при которых вознаграждение, получаемое работником, зависит от индивидуальных и групповых различий в их деятельности.

В управлении качеством в ЖКХ большую роль играет мотивация персонала – это побуждение работников к активной деятельности по обеспечению требуемого качества продукции. Сущность мотивации заключается в реализации личных целей за счет добросовестного отношения к труду работника. Мотивация в управлении связана, с правильным сочетанием методов управления, формированием наиболее действенного стиля руководства. Она реализуется в процессе и формах найма, условиях контракта, системе оплаты и стимулирования труда, повышении квалификации и является (по мнению многих специалистов в области управления) основой любой организации, во многом определяющим ее конкурентоспособность.

Можно привести некоторые общие принципы создания и поддержания внутренней мотивации:

- работа, должна быть привлекательной, иметь творческий характер, требовать от человека ответственности и полной отдачи;
- признание в коллективе и благодарность за достигнутые результаты;

- должны быть четко определены, постановка и оценка целей, а также результаты работы;
- использование в производстве личных разработок персонала подкрепляет мотивацию;
- продвижение по службе, планы на будущее и профессиональный рост так же хорошо мотивируют работников.

Таким образом, разработка и внедрение новых мотивационных систем непосредственно на самих предприятиях позволяет привлекать новых высококвалифицированных специалистов, способных управлять любым коллективами, ориентируясь на индивидуальный подход к своим обязанностям каждого из работников.

#### Список литературы

1. Абдуллина, А. Р., Владимиров, И. А. Жилищно-коммунальное хозяйство в России / А. Р. Абдуллина, И. А. Владимиров // Два комсомольца 2011. – № 5. – С. 183–185.
2. Мартынова, А. А. Основные методы управления системой жилищно-коммунального хозяйства // Молодой ученый. – 2012. – № 7. – С. 103–107.
3. Кондратьева, М.Н. Организация и управление жилищнокоммунальным хозяйством / М. Н. Кондратьева ; под ред. М. Н. Кондратьевой. – Ульяновск : УлГТУ, 2009. – 160 с.
4. Шабаев, А. В. Журнал Фундаментальные исследования. – 2011. – № 8-1.

УДК 338.242

## МЕТОДЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА

*О. В. Кудрявцева, А. В. Веселинская, Ю. А. Мамутова*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Данная работа посвящена рассмотрению методов стратегического планирования предприятия в условиях кризиса. Изучены понятие, цель, этапы, методы стратегического планирования. Выявлены преимущества эффективного стратегического планирования предприятия в условиях кризиса.

**Ключевые слова:** стратегическое планирование, этапы стратегического планирования, методы стратегического планирования, кризис.

This work is devoted to the consideration of methods of strategic planning in a crisis. The concept, goal, stages, methods of strategic planning have been studied. The advantages of effective strategic planning in a crisis are revealed.

**Keywords:** strategic planning, stages of strategic planning, methods of strategic planning, crisis.

Современная экономика не может развиваться без такой экономической ситуации, как кризис. Причем кризис считают естественным процессом, ведь он может возникнуть даже при самом успешном управлении предприятием [1, с. 322]. Кризис может привести к банкротству, а такое положение является самым опасным для предпринимателей. Снижение платежеспособности, рентабельности, оборачиваемости активов, а также получение отрицательного финансового результата являются признаками кризисного состояния предприятия. Кризисы различны по своей глубине и перспективе развития, следовательно, и управление ими может иметь множество направлений.

Сложная экономическая ситуация во всем мире является острой проблемой на сегодняшний день. Российская экономика будет также подвержена большому влиянию надвигающегося мирового экономического кризиса, поэтому для каждого руководителя необходимо применение особых мер и методов, которые будут нацелены на сдерживание масштабов негативного влияния мирового кризиса для их предприятий. Значительное влияние в решении проблем в кризисных ситуациях оказывает умение правильно и своевременно использовать методологические подходы планирования. В статье представлены основные методы стратегического планирования в условиях кризиса.

Оглядываясь на пандемию COVID-19, которая впервые охватила весь мир в 2020 г., способность компании к стратегическому планированию и при необходимости адаптироваться к изменениям во внешней среде может означать разницу между благополучием и провалом. Рациональное стратегическое планирование необходимо для каждой компании, вне зависимости от сферы деятельности, несмотря на то, опирается ли она на получение прибыли или нет.

Стратегическое планирование – это процесс, в котором начальство организации устанавливает свое видение будущего, а также ставят свои цели и задачи для компании. Этот процесс также охватывает определение последовательности достижения этих целей, чтобы организация смогла достичь поставленной миссии.

Основной целью стратегического планирования на предприятии в условиях кризиса является анализ деятельности предприятия и постановка реалистичных целей и задач на будущий период, с учетом грядущих изменений внешней среды и макроокружения. Оценка современного состояния предприятия и способы реагирования на возможности и возникающие проблемы [2, с. 166].

При стратегическом планировании организации обычно смотрят на три-пять лет вперед. При условиях надвигающегося кризиса рекомендуется составлять план на период не более одного года, так как слишком велика степень неопределенности. Из процесса стратегического планирования следует стратегический план – документ, в котором формулируются как этапы процесса планирования, решения, принятые в отношении целей организации, так и способы, которыми организация будет достигать своей миссии.

Компании всегда действовали, ориентируясь на долгосрочную стратегию. Данная потребность становится более важной во время кризиса. Давайте исследуем, как наиболее эффективно и благополучно для компании строить планы, когда даже ближайшее будущее представляется неоднозначным, пугающим и неясным. Любой стратегический план имеет определенное количество этапов, необходимые для качественного составления плана компании (рис.).



Рис. Этапы процесса стратегического планирования

Более подробно рассмотрим основные методы планирования в условиях экономических коллапсов, их характеристики и отличия друг от друга (табл.).

Таблица

**Основные методы стратегического планирования в условиях кризиса**

Метод	Характеристика
«Гарантированный минимум»	Интенсивно применяется предприятиями, которые в большей степени пострадали от кризиса или компаниями из сравнительно успешных сфер, вошедших в кризис с существенной долговой нагрузкой. При данном методе главной задачей является обеспечение поддержания ликвидности предприятия
Диагностика внешней среды	Необходим для компаний, которые зависят от изменения внешней экономической среды и решений государства. Наиболее уязвимы компании, связанные с импортом и экспортом, компании-монополисты. В данном случае планирование будет составляться в зависимости от анализа внешней среды, сценариев ее развития и решений государства по отраслям рынка
Сбалансированная система показателей	Данный метод подходит для фирм, на которые кризисный период повлиял несущественно. Он анализирует как финансовые, так и операционные показатели, чтобы предоставить ценную информацию о том, как фирма работала раньше, работает в настоящее время и, по всей вероятности, будет работать в будущем

Все три метода различаются в зависимости от деятельности компаний. Период кризиса охватывает большинство отраслей рынка, тем не менее, для одних компаний критически важно изменить методы докризисного стратегического планирования на более подходящее для нынешней кризисной ситуации. Для компаний, на которые кризис повлиял в незначительной степени, необязательно кардинально менять планирование. Преимущественно непростой стороной стратегического планирования является высокая вероятность неясности будущего [3, с. 128].

Стратегический план необходимо реализовать, а это процесс, требующий тщательного планирования.

Ключевым инструментом для достижения целей, определенных в стратегическом плане, считается назначение целей и обязанностей с указанием бюджета и продолжительностью их выполнения. Мониторинг прогресса реализации и его проверка на соответствие стратегическому плану. Согласие между реализацией и стратегией может быть не идеальным с самого начала, и вы можете счесть необходимым корректировать свои планы по мере продвижения. Главным моментом является мониторинг реализации. Применение основных показателей эффективности, установление целей и периодов - наилучший способ контролировать процесс внедрения стратегических изменений [4, с. 115].

Стратегическое планирование имеет множество позитивных сторон. Это ставит перед необходимостью компаниям осознавать будущие возможности, а также всевозможные трудности. Также заставляет компании осознавать, какие именно ресурсы потребуются, для того чтобы воспользоваться или справиться с различными возможностями и трудностями. Наряду с этим, стратегическое планирование дает людям чувство устремленности и сплачивает их вокруг общей цели. Он определяет стандарты и подотчетность. Стратегическое планирование также помогает компаниям уменьшать или избегать времени, затрачиваемого на антикризисное управление, когда они реагируют на внезапные изменения, которые они не смогли предугадать или к которым не были готовы. Эффективный стратегический план в условиях кризиса помогает подчиненным повысить целеустремленность и оперативность планирования деятельности, необходимой для достижения их долгосрочной стратегии. Хорошее стратегическое планирование означает, что вы будете постоянно фиксировать новые идеи и возможности, которые иначе были бы упущены, и имеете гибкость для адаптации к любой меняющейся среде.

#### Список литературы

1. Кудрявцева, О. В. Управления финансовым состоянием предприятия / О. В. Кудрявцева, И. Е. Альжанова, М. А. Кудрявцева // Потенциал интеллектуально одаренной молодежи - развитию науки и образования : материалы X Международного научного форума молодых ученых, инноваторов, студентов и школьников, Астрахань, 27–28 апреля 2021 года / под общей редакцией Т. В. Золиной. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2021. – С. 321–325.
2. Бухориев, С. М. Стратегическое планирование и стратегический управленческий учет как фактор обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий в условиях мирового кризиса / С. М. Бухориев // Экономический анализ: теория и практика. – 2020. – Т. 19. – № 1 (496). – С. 165–172. – DOI 10.24891/ea.19.1.165.
3. Ткаченко, Д. Д. Финансовое планирование предприятий в условиях развития цифровизации экономики / Д. Д. Ткаченко // Дайджест-финансы. – 2021. – Т. 26. – № 2 (258). – С. 126–147. – DOI 10.24891/df.26.2.126.
4. Мовсаров, Р. Д. Некоторые аспекты стратегического планирования мегаполисов / Р. Д. Мовсаров, Р. А. Хисимиков // Вестник Академии знаний. – 2019. – № 1 (30). – С. 114–117.

## РАЗРАБОТКА ПЛАНОВ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ И МЕР ПО ИХ РЕАЛИЗАЦИИ

*К. З. Искалиева*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Актуальность данной статьи обусловлена освещением проблем российского бизнеса в области планирования этапов развития, некоторые из которых представлены на примере ООО «ЛокоТех». А также предложен общий план для решения освещенных в данной статье болевых точек предприятия.

**Ключевые слова:** *развитие, предприятие, стратегия, разработка, план, реализация.*

The relevance of this article is due to the coverage of the problems of Russian business in the planning stages and development field, some of which are presented on the example of LocoTech LLC. In addition, a common plan is proposed for solving the pain points of the enterprise covered in this article.

**Keywords:** *development, enterprise, strategy, plan, implementation.*

План развития предприятия – это цель компании, выбранная руководством, а также способы ее реализации. Стратегическое планирование – это процесс, определения компанией своей стратегии, то есть направления движения и позиционирования, распределение ресурсов, которое создает базу для управленческих решений [1].

Целью данной статьи является поверхностное освещение актуальных проблем предприятия ООО «ЛокоТех», а также предложение этапов развития и плана реализации.

Развитие бизнеса определяется стратегией, путями и направлением, в котором движется компания. Процесс стратегического планирования является инструментом для развития компании и механизмом контроля для руководства реализацией стратегии. Стратегическое планирование является функцией управления, которая представляет процесс достижения целей и этапов планирования, включая способы достижения этих целей. Практически, стратегическое обеспечивает основу для всех управленческих решений, включая функции организации, мотивацию и контроль [2].

Организации, имеющие стратегию развития и использующие стратегическое планирование, в котором определены цели и этапы развития, более конкурентноспособны. Понимание и выбор направления, имея конкретный план развития способствует успешности компании в долгосрочной перспективе. Отслеживание современных трендов и движения рынка, постоянно меняющихся реалий необходимо для руководителей высшего звена любой организации, желающей сохранять свою конкурентоспособность.

Стратегическое управление актуально на сегодняшний день, учитывая следующие факторы:

1. новые запросы;
2. перемена запросов потребителя;
3. рост борьбы за сырье;
4. изменения роли человеческих ресурсов;
5. переход бизнеса в международный формат;
6. развитие дополнительных возможностей для бизнеса, сокращающих человеческий фактор;
7. доступность информации, современные технологии и т. д.

Теоретическая значимость данной статьи заключается в систематизации мнений трех авторов. Практическая значимость данной статьи обусловлена предложением рекомендаций, которые могут использоваться руководителями ООО «ЛокоТех» в плане совершенствования деятельности своей организации.

Гипотеза работы состоит в отсутствии понимания руководителями российских компаний важности составления планов развития. Это, пожалуй, одна из основных причин

стагнации экономического роста России, а также малой конкурентоспособности большинства российских компаний.

Также в рамках одной статьи не только аккумулируются важнейшие мысли трех авторов, но и применяются для анализа действующего предприятия, предлагая читателю синтез теории и практики.

Данную тему изучали множество российских и зарубежных авторов. Среди них необходимо отдельно выделить труды Афитова Э. А., Бабич Т. Н., Скоморощенко А. А. Эти авторы имеют схожие точки зрения, их пособия наиболее полно освещают изучаемую тему. Несмотря на то, что Скоморощенко А. А. сформировала наиболее краткое учебное пособие, столь подробно изложенная информация по теме не всегда является актуальной. Часто ученым необходим краткий экскурс в тему исследования с приведением одного конкретного примера.

Для формирования статьи, в которой кратко и детализировано освещена тема на примере российской компании, использованы методы анализа, экстраполяции, индукции и обобщения. Данные компании получены методом интервьюирования и анкетирования.

Разработка плана развития предприятия состоит из нескольких ключевых этапов. (рис.).



Рис. Разработка плана развития компании

*Этап 1.* Формирование целей долгосрочного развития предприятия. В процессе определения целей при разработке плана развития на основе миссии компании анализируются итоги деятельности [2].

Цель устанавливается, учитывая внешние факторы, законодательную базу, возможности компании и используемые средства ведения бизнеса: жизненный цикл организации, субъективные факторы, квалификация персонала, конкурентная среда и т. д. [1].

*Этап 2.* Обоснование концепции долгосрочного развития. Реализация выбранной цели включает учет в комбинации с обоснованием концепции развития и ее базовых условий:

- стойкость экономических связей в компании и вне ее;
- эффективность функционирования организации на всех этапах его развития;
- введение новых стратегических направлений [1].

Данные условия зависят от 3 главных подходов:

- ✓ Сокращение издержек и увеличение конкурентного преимущества.
- ✓ Высокая степень специализации, позволяющая повысить качество товара. Определение основной услуги с дальнейшей диверсификацией сопутствующих предложений, пост-сервисное обслуживание, инструменты продвижения и продажи.

✓ Ориентированность на свой рыночный сегмент и целевую аудиторию, удовлетворение клиентов, изучение поведения потребностей [3].

Основываясь на данных условиях, следует выделить основные концептуальные стратегии реализации планов предприятия:

- Стратегия концентрированного роста;
- Стратегия интегрированного роста;
- Стратегия диверсифицирования, то есть введение дополнительных услуг и товаров;
- Стратегия сокращения;
- Стратегия голубого океана [3].

*Этап 3.* Разработка прогнозов долгосрочного развития предприятия (не менее трех вариантов). Каждая модель предполагает отдельный прогноз. Прогнозирование сопоставляется и анализируется для определения реальности плана развития организации в существующих условиях. Затем принимается решение, насколько возможно управлять показателями прогноза. В целом нужно минимум три прогноза: минимальный, максимальный и приближенный к реальности. [3].

*Этап 4.* Оценка и выбор наиболее эффективного и реалистичного варианта прогноза, конкретизация. Долгосрочный план развития организации содержит конкретные задачи со сроком исполнения [1].

Представим на рассмотрение транспортный холдинг ООО «ЛокоТех». Организация является локомотивным холдингом, который уже стал самым крупным в Европе. Холдинг включает в себя фирмы, которые обслуживают, ремонтируют, модернизируют, передают в лизинг локомотивы, а также производят различные детали для железнодорожных средств.

Для изучения формирования планов развития ООО «ЛокоТех», а также меры по их реализации, было проведено интервью с одним из бывших топ-менеджеров компании. С его помощью удалось провести анкетирование руководителей среднего и низшего звена. Таким образом, удалось получить максимально достоверную информацию из нескольких источников разного уровня. Автором была изучена финансово-хозяйственная деятельность ООО «ЛокоТех» с помощью имеющихся в открытом доступе бухгалтерских отчетностей.

На основе анализа данных источников информации, было выявлено отсутствие систематического анализа эффективности работы подразделений и фирм, входящих в холдинг. Более того, система долгосрочного финансового планирования не является совершенной.

Несовершенство в первую очередь относится к отсутствию системы оптимизации денежных средств, отсутствию надзора за грамотным расходованием финансовых активов, а также низкой ответственностью работников за их производственные результаты.

Как выяснилось, руководители многих департаментов сразу нескольких организаций холдинга могут расходовать вверенные им денежные средства без предоставления отчетности. Отсутствие оптимизации производства и расходов большинства, а также оставление без внимания ошибки работников, приводящие к недополучению прибыли и даже убыткам.

Все это указывает на значительные пробелы относительно разработки планов и мер их реализации. Без контролирования расходов финансовых активов невозможно создать план, который будет с большой долей вероятности выполняться. В то же время реализовать план, который по вине работников может серьезно отклоняться, затруднительно.

Таким образом, необходимо усовершенствовать разработку планов развития и мер по их реализации в ООО «ЛокоТех» с помощью следующих мероприятий.

Во-первых, есть смысл существенно усовершенствовать систему оперативного планирования и контроля, таким образом, планы с высокой долей вероятности будут сходиться с фактом.

Во-вторых, жизненно важно регулярно проводить мониторинг финансовой деятельности. Это даст возможность также усовершенствовать реализацию планов и приведет к выявлению источников оптимизации, которые будут использованы при составлении дальнейших планов.

В-третьих, проведение постоянной оптимизации процесса формирования плановой себестоимости и ужесточение санкций к работникам и контролю приведет к точности и выполнимости.

На основании приведенного примера транспортного холдинга ООО «ЛокоТех» можно сделать вывод о существующих ошибках в планировании и контроле, в плане развития даже крупных российских компаний, а также в процессе их реализации. В данном примере были поверхностно рассмотрены болевые точки холдинга в этом направлении, предложены мероприятия для их ликвидации. Необходимость формирования плана развития компании на данном экономическом этапе очевидна. А также разработка мероприятий для его реализации. Это дает основу для конкурентоспособности на рынке и экономической устойчивости.

#### Список литературы

1. Афитов, Э. А. Планирование на предприятии : учебник / Э. А. Афитов. – М. : Инфра-М, 2018. – 672 с.
2. Бабич, Т. Н. Планирование на предприятии : учебник / Т. Н. Бабич, Ю. В. Вертакова. – М. : КноРус, 2018. – 799 с.
3. Скоморощенко, А. А. Планирование на предприятии: Учебное пособие / А. А. Скоморощенко, Е. Н. Белкина и др. – СПб. : Лань, 2018. – 280 с.

УДК 336.025

### ПРОБЛЕМЫ АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

*О. В. Кудрявцева, Е. М. Бялецкая, М. С. Джасова*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Исследовательская работа посвящена проблеме антикризисного управления предприятием. Изучены принципы, объекты и функции антикризисного управления на предприятии. Определена эффективность антикризисного управления и меры по решению кризисных ситуаций.

**Ключевые слова:** антикризисное управление, функции антикризисного управления, принципы антикризисного управления, эффективность антикризисного управления, проблемы антикризисного управления.

This work is devoted to the problem of crisis management. The principles, objects and functions of anti-crisis management at the enterprise are studied. The effectiveness of anti-crisis management and measures to address crisis situations are determined.

**Keywords:** anti-crisis management, functions of anti-crisis management, principles of anti-crisis management, effectiveness of anti-crisis management, problems of anti-crisis management.

Современная экономика не может развиваться без такой экономической ситуации, как кризис. Причем кризис считают естественным процессом, ведь он может возникнуть даже при самом успешном управлении предприятием [1, с. 322]. Кризис может привести к банкротству, а такое положение является самым опасным для предпринимателей. Снижение платежеспособности, рентабельности, оборачиваемости активов, а также получение отрицательного финансового результата являются признаками кризисного состояния предприятия. Кризисы различны по своей глубине и перспективе развития, следовательно, и управление ими может иметь множество направлений.

Как показывает практика, до конца года доживают не более 20–30 % вновь возникших компаний, а через 5 лет 50 % полностью ликвидируются. В настоящее время в связи с высокой конкурентоспособностью проблема антикризисного управления стоит остро,

поэтому необходимо осуществлять создание отделов по борьбе с кризисными ситуациями на фирмах. Отсюда и вытекает причина возникновения антикризисного управления: это реформирование экономики в целом и появление огромного числа предприятий, стоящих на грани разорения.

Можно выделить три основные концепции понимания понятия «антикризисное управление» [2, с. 124]:

- управленческий процесс в кризисных ситуациях (условиях), направленный на поддержание стабильного функционирования предприятия и его финансово-экономического состояния;

- предкризисное управление или процесс предупреждения кризиса;
- управленческий процесс, направленный на выход из кризиса.

К объектам же антикризисного управления можно отнести следующее: индивидуальные предприниматели, малый и средний бизнес, большие компании и предпринимательские группы, экономика городов муниципалитетов, регионов и стран.

Самое главное в антикризисном управлении выражается в следующих положениях:

- кризисы можно прогнозировать, ожидать, смягчать, а также отодвигать и ускорять;
- кризисными ситуациями до определенного предела можно управлять;
- к кризисным процессам можно и необходимо готовиться;
- управление процессами выхода из кризиса требует специальных подходов, особых знаний, умений и опыта.

Возможность антикризисного управления определяется прежде всего человеческим фактором. Сознательная деятельность человека позволяет находить пути выхода из критических ситуаций, концентрировать усилия на решении более трудных вопросов, применять скопленный опыт преодоления кризисов, адаптироваться к возникающим ситуациям. Это позволяет предугадать кризис, готовиться к ним. Более небезопасными являются неожиданные кризисы.

К главным принципам антикризисного управления относятся:

- преждевременная диагностика кризисных явлений в финансовой и денежной работе компании;
- срочность реагирования на кризисные явления;
- адекватность реагирования компании на степень настоящей угрозы его денежному равновесию;
- полная реализация внутренних возможностей выхода компании из трудного положения.

Проблематика антикризисного управления многообразна и обширна. Всю совокупность проблем можно представить следующими группами:

- первая группа включает трудности определения предкризисных ситуаций, состоящая в сложности выявления первых признаков пикирующего кризиса и принятие механизма его недопущения.

- вторая группа проблем антикризисного управления связана с главными сферами жизнедеятельности организации. Это сначала методологические трудности ее жизнедеятельности, в действиях их решения формулируются миссия и цель управления, возникают пути, средства и способы управления в условиях кризиса. Данная группа включает комплекс вопросов экономически-финансового характера;

- третья группа проблем антикризисного управления заключается в дифференциации технологий управления. Она содержит в самом общем виде трудности прогнозирования кризисов и вариантов поведения общественно-финансовой системы в кризисном состоянии, трудности поиска нужной информации и разработке управленческих решений;

- четвертая группа проблем включает в себя конфликтологию и селекцию персонала, которая постоянно аккомпанирует кризисные ситуации. Ни в коем случае, нельзя

выпускать из виду структуры антикризисного управления и сложности инвестирования антикризисных мер, маркетинга, а также трудности разорения и санации предприятия.

Функции антикризисного управления – это виды деятельности, отражающие объект управления и устанавливающие его результат. Отмечают шесть функций: предкризисное управление, регулирование в условиях кризиса, стабилизация непрочных обстановок, управление процессами выхода из кризиса, минимизация издержек и упущенных возможностей, уместное установление решений. Каждая из данных функций управления обладает своими особенностями, но в своей совокупности они описывают антикризисное управление.

Антикризисное управление тоже, как и любое другое, может быть неэффективным либо эффективным [3, с. 300]. Можно отметить ключевые факторы, определяющие эффективность антикризисного управления:

- профессионализм антикризисного управления и специфическая подготовка. В данном случае имеется в виду не столько всеобщий профессионализм управления, сколько те профессиональные навыки и умения, отражающие специфику антикризисного управления;

- искусство управления, предоставленное природой и приобретенное в процессе особой подготовки. Во многих кризисных моментах персональное искусство управления представляется решающим фактором выхода из финансового упадка;

- методология разработки опасных решений. Подобная методология должна быть построена и освоена, так как она в значительной мере описывает такие свойства управленческих решений, как своевременность, полнота отражения проблемы, конкретность, координационная значимость. Данные качества обладают особыми значениями в антикризисном управлении;

- научное исследование обстановки, предсказание тенденций. Данные факторы не могут не оказывать влияния на эффективность антикризисного управления. Видение будущего и не субъективное, а основанное на доказанном, аргументированном исследовании позволяет всегда держать в поле зрения все проявления надвигающегося или проходящего кризиса;

- необходимым условием эффективности антикризисного управления является и корпоративность, которая в компании или фирме сможет выражаться в разнообразной степени. Корпоративность является верной опорой антикризисного управления. Но она не появляется сама по себе, а является следствием управления и компонентом его цели, а также средством в механизме управления;

- лидерство тоже входит в состав факторов эффективного антикризисного управления. Опора на лидерство может сыграть решающую роль в предотвращении кризиса или его смягчения. Но для этого важны поиск и планирование лидерства;

- особую важность в эффективности антикризисного управления играют оперативность и гибкость управления. В кризисных условиях зачастую появляется надобность в быстрых и решительных действиях, оперативных мерах;

- стратегия и качество антикризисных программ. Во многих моментах вероятно надобность в изменении стратегии управления и в разработке особых программ антикризисного развития. Качество программ и стратегических конструкций могут быть различными. От этого не может не зависеть антикризисное управление;

- систему мониторинга кризисных явлений можно отнести к значимому фактору эффективности антикризисного управления. Она представляет собой особо организованные действия по определению вероятности и действительности наступления кризиса и важна ради его своевременного выявления и распознавания.

Для того, чтобы улучшить состояние предприятия в данном случае нужно произвести меры антикризисного управления, включающие в себя:

- анализ внешней среды и влияние научно-технического окружения, внутреннего потенциала, превосходств компании ради подбора стратегии его развития на основе прогнозирования своего денежного состояния;
- заблаговременную диагностику причин возникновения кризисных ситуаций в экономике и финансах компании;
- полный денежный анализ предприятия, необходимый ради подбора способов его восстановления.

Результатом данных операций служит разработка бизнес-плана оздоровления предприятия, в котором устанавливаются результативные внутренние механизмы финансовой стабилизации и действенные формы санации предприятия. Мероприятия по санации могут прокладываться самой компанией как до наступления банкротства, так и во время банкротства.

Главные решения антикризисного управления при угрозе разорения предприятия предусматривает следующие ключевые направления:

- нужно проводить мониторинг рыночной экономики в целом;
- определять масштабы кризисного состояния;
- необходимо проводить анализ по таким элементам как: следить за ростом инфляции, за налоговой системой и ее изменениях, в поправках в законах, в изменениях уровня заработков населения и в росте безработицы;
- мониторить ситуации по факторам развития фирмы и группировки данных факторов с целью ликвидации последствий кризиса;
- создать системы целей вывода предприятия из данной ситуации с помощью мер по регулированию;
- выбрать устройства регулирования экономических условий на предприятии и ее стабилизации;
- обеспечить контроля выполнения всех мероприятий.

В заключение хотелось бы сказать, что антикризисное управление – это сложное понятие, которое объединяет две составляющие: предотвращение еще не наставшего кризиса и преодоление уже наступившего кризиса. Можно представить, что в будущем человечество полностью исключит кризисы из развития социально-экономических систем, а современные кризисы характеризуют только уровень развития человека, дефицит знаний и несовершенство управления.

#### Список литературы

1. Кудрявцева, О. В. Управление финансовым состоянием предприятия / О. В. Кудрявцева, И. Е. Альжанова, М. А. Кудрявцева // Потенциал интеллектуально одаренной молодежи – развитию науки и образования : материалы X Международного научного форума молодых ученых, инноваторов, студентов и школьников, Астрахань, 27–28 апреля 2021 г. / под общей редакцией Т. В. Золиной. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2021. – С. 321–325.
2. Иванов, М. Ф. Подходы к сущности категории "антикризисное управление" и механизмы антикризисного управления на предприятии / М. Ф. Иванов, И. В. Проценко // Инженерная экономика и управление в современных условиях : Материалы научно-практической конференции, приуроченной к 50-летию инженерно-экономического факультета, Донецк, 09 октября 2019 года / Ответственный редактор В.В. Жильченкова. – Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2019. – С. 122-129.
3. Ковалевская, Ю. Д. Оценка эффективности управления предприятием с помощью инструментария антикризисного управления / Ю. Д. Ковалевская // Научный аспект. – 2020. – Т. 3. – № 2. – 299-302 с.

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

*К. Р. Сутормина, И. А. Митченко*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Качество продукта считается одним из основных характеристик работы строй компании. Проблема повышения свойств качества продукта всегда резко была и остается важной, так как считается стратегической и оказывает большое влияние на конкурентоспособность строй компании. Но для снабжения требуемой степени конкурентоспособности строй компании необходимо не только надлежащая качеству материальная база, а также высококвалифицированная база персонала, отлаженная концепция компании производства и управления и действенное руководство качеством строй продукта.

**Ключевые слова:** *качество строительной продукции, исследование условий строительного предприятия, анализ качества, методические подходы, управление качеством, система менеджмента.*

The quality of the product is considered one of the main characteristics of the operation of a construction company. The problem of improving the properties of product quality has always been sharply and remains important, as it is considered strategic and has a great impact on the competitiveness of the company's structure. But in order to supply the required degree of competitiveness, a construction company needs not only a material base of adequate quality, but also a highly qualified personnel base, a well-functioning company concept of production and management, and effective management of the quality of a construction product.

**Keywords:** *quality of construction products, study of the conditions of a construction company, quality analysis, methodological approaches, quality management, management system.*

Проблемы управления качеством обнаружили обширное отображение в иностранной экономической литературе в работах Э. Деминга, Ф. Кросби, А. Фейгенбаума, Х. Фридага, В. Шмидта. В отечественной литературе решение вопросов приурочены к деятельности В. К. Васильева, С. В. Дохоляна, В. А. Зубкова, М. В. Латышева, В. И. Логанина, А. Г. Магомедова, И. А. Гафурова, В. В. Окрепилова, Ю. Н. Сагидова, В. Н. Свиридова, А. А. Федосеева и др. [1].

Невзирая на довольно полное абстрактное изучение «качества» как финансовой группы, отсутствуют общие научно аргументированные, экспериментально апробированные эталоны, а также способы управления качеством строй продукта. Все без исключения дает возможность прийти к утверждению, то, что проблемы улучшения организационных конфигураций, а также способы управления качеством строй продукта изучены мало и призывают к себе особый интерес. Именно эти обстоятельства сформировали задачи, проблемы и цель данной статьи.

Цель работы заключается в исследовании как теоретических, так и методических утверждений, кроме этого, практических направлений в области совершенствования организационно-экономических основ повышения качества строительной продукции.

Предметом исследования считается комплекс абстрактных, методических, фактических задач, связанных организационно-экономическим механизмом увеличения качественных свойств строй продукта в нынешней обстановке хозяйствования.

Объектом исследования представлены строй компании РФ.

С целью усовершенствования качественных свойств в строй организациях разрабатывается и вводится сложная концепция управления качеством строй продукта, базирующаяся на стандартах компании, созданных в согласовании с главными утверждениями по исследованию единой комплексной системы управления качеством строительно-монтажных работ [2].

Качество строительного продукта обуславливается согласно итогам производственного контролирования и расценивается в согласовании с особым руководством по оценке качества СМР. Производственный контроль качества в строительно-монтажных

организациях обязан содержать входной, оперативный и приемный. Сведения итогов всех разновидностей контроля обязаны закрепляться в журналах работ [3].

К большому сожалению, большая половина строй компаний не придерживаются всех этапов контроля. В следствии чего можем наблюдать грустные последствия. Организациям следует обязательно придерживаться ко всем условиям этапов контроля. Для лучшей эффективности специально разработана каждая стадия строительства, а также предложена технология оценки качества строительного продукта «нольдефект».

Главное несовершенство способа оценки степени качества, который используют в наше время в строительстве, заключается в том, что они абсолютно все основываются исключительно на инженерном подходе и понятии качественных свойств продукта как совокупность качеств, обуславливающих ее полезность удовлетворять конкретные потребности в согласовании с ее направлением. Это формирует проблемы при вычислении финансового результата от внедрения мероприятий, нацеленных на увеличение качества продукции. Не формируется настоящая база с целью финансового стимулирования работы сотрудников [4].

Следует формировать службу контроля качества с целью объективной оценки качественных свойств продукции, к функциям которой принадлежат реализация всех разновидностей контролирования, а также получение данных для оценки качества, поступающей в ходе операционного контролирования. В результате этого возможно регулировать действием развития характеристик качества, т.е. устанавливать первопричину появления отклонений от технических режимов, период их появления, а также проявлять определенных виновников возникновения дефектов.

Таким образом, вводить похожую концепцию оценки возможно только в том случае, если добьются большой степени качества продукта, а для этого обязаны сформировать требуемые и достаточные предпосылки: большую промышленную степень производства, слаженная деятельность всех участников строительного процесса, точная техническая производственно-научно-техническая комплектровка, значительно высокая квалификация сотрудников и доведенная до идеала хозяйственная система управления [5].

Исходя из проведенных в научной статье исследований по повышению качества строй продукции можем сделать соответствующие заключения:

Качество – это главная собирательная оценка объекта, характеризующая его потребительские качества. Главной целью общества считается наиболее глубокое удовлетворение потребностей, растущих согласно увеличению благосостояния людей. Следовательно, напрямую следует задача повышения свойств продукта материального изготовления, так как продукт с наиболее сформированными потребительскими качествами при тех же физических размерах производства удовлетворяет более значительному размеру потребностей из-за результата повышения эксплуатационного ресурса, прочности в эксплуатации, расширения ее перечня либо наделения ее универсальными качествами [6].

Запросы со стороны покупателя, связанные с качеством продукта, увеличиваются в связи с ростом научно-технического прогресса, а для того, чтобы удовлетворить новые запросы нужно время на научные исследования и разработки. Таким образом постоянно образуются определенные несоответствия среди запросов покупателей и настоящей возможностью изготовления продукции. Данное несоответствие возрастает с увеличением темпов учено-технологического прогресса, следовательно, усиливается проблема повышения качественных свойств продукта.

Присутствие конкурентоспособной сферы в обстоятельствах рыночной экономики обязывает уделять существенный интерес проблемам качества продукции. Ни одна строительная организация не способна благополучно существовать, если продукция данной организации не обладает спросом, а качественные характеристики продуктов строительства создают спрос и потребление [7].

В период сформировавшихся обстоятельств в наше время в строй комплексе РФ с целью выполнения строительных работ с соответствующим качеством, от закладки фундамента вплоть до сдачи объекта в эксплуатацию, следует реализация следующих мер:

- необходимо гарантировать своевременное финансирование работ в согласовании с графиком их изготовления;
- строительное предприятие при проведении конкурса на установление исполнителя работ обязана продемонстрировать проект мероприятий по уменьшению расходов за счет результата применения современных способов строительства;
- при подборе материалов, оснастки для генподрядных учреждений обязаны быть определяющими такие характеристики, как надежность, безопасность, более высокий срок службы, износостойкость, энергосбережение.

#### Список литературы

1. Агарков А. П. Управление качеством: Учебное пособие. М.: «Издательство - торговая корпорация «Дашков и К°»», 2017.
2. Асаул В. В., Кришталь В. И. Исследование проблем повышения конкурентоспособности строительных организаций с помощью теории самоорганизации. /Изд.вузов.Строительство.2017. №2.
3. Алтухова И., Ромашко О. Показатели улучшения процессов СМК на примере проектной организации, /Стандарты и качество/,2018 г., №11.
4. Байбурин А. Х. Контроль и оценка качества в строительстве. Учебное пособие. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2019. – с. 54.
5. Аристов О. В. Управление качеством. М.: Инфо-М, 2017.
6. Басовский Л. Е., Протасьев В. Б. Управление качеством: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2019.
7. Бурков В. Н., Новиков Д. А. Как управлять организациями. М.: СИНТЕГ, 2016. – 400 с.
8. Герасимов Б., Злобина Н. В., Спиридонов С. П. Управление качеством: Учебное пособие. 2-е изд. – М.: КНОРУС, 2017.
9. Глудкин О. П., Горбунов Н. М., Гуров А. И. и др. Всеобщее управление качеством / М. : Радио и связь, 2016. – 600 с.