

ISSN 2310-2314

Российская академия архитектуры и строительных наук (РААСН)
Министерство образования и науки Астраханской области
Министерство экономического развития Астраханской области
Астраханский государственный архитектурно-строительный университет

Перспективы развития строительного комплекса

**Материалы X Международной
научно-практической конференции
«Перспективы развития
научно-технического сотрудничества
стран – участниц Евразийского экономического союза»**

г. Астрахань, 9–11 ноября 2016 г.

Астрахань
2016

УДК 69
ББК 38
П27

Редакционная коллегия:

Д. П. Ануфриев, Л. В. Боронина, М. С. Бодня, Г. Б. Абуова,
И. Ю. Петрова, И. И. Потапова, Е. В. Каргаполова,
Н. В. Купчикова, Е. М. Дербасова, Т. О. Цитман

Перспективы развития строительного комплекса [Текст] : материалы X Международной научно-практической конференции «Перспективы развития научно-технического сотрудничества стран – участниц Евразийского экономического союза». 9–11 ноября 2016 г. / под общ. ред. В. А. Гутмана, Д. П. Ануфриева. – Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2016. – 372 с.

В периодическое издание включены материалы X Международной научно-практической конференции, организованной в Астраханском государственном архитектурно-строительном университете. Сборник содержит статьи, посвященные результатам научных и инновационных исследований в области получения современных строительных материалов, экономических проблем управления строительным комплексом, математического и имитационного моделирования социально-экономических процессов, проблем энергетики, архитектуры и градостроительства.

© ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2016
© Чигирина Л. В., оформление обложки, 2016

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО СТРАН – УЧАСТНИЦ ЕАЭС. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЫНКА ТРУДА

УДК 378

INTERNATIONALISATION OF HIGHER EDUCATION FOR KNOWLEDGE AND TECHNOLOGY TRANSFER IN EGYPT

M. A. Zaki Ewiss, S. Afifi
Nahda University (Beni Suef, Egypt)

Nahda University (NUB) believes that internationalisation of higher educational is able to provide global society with an education, that meets current needs and that can respond efficiently to contemporary demands and challenges. NUB are characterized by globalisation, interdependence, and multi-culturalism. In this paper, we will discuss the challenges of the Egyptian Higher Education system and the future vision to improve this system. In this report, a brief history of science in Egypt as well as the SWOT analysis to determine the strengths, weakness and the opportunities of improving the higher education in Egypt has been presented. In addition, we present a road map for the future vision of higher education system. This vision includes the following: 1) increasing knowledge on the development of specialized programs of study at the university; 2) developing international cooperation programs, which focus on the development of the students and staff skills, and providing academic culture and learning opportunities; 3) increasing the opportunities for student mobility, and research projects for faculty members; 4) increased opportunities for staff faculty and students to continue to learn foreign universities, and to benefit from scholarships in various disciplines; 5) taking the advantage of the educational experience and modern teaching methods; 6) providing the opportunities to study abroad without increasing the period of time required for graduation, and through greater integration in the curricula and programs; 7) more cultural interaction through student exchanges and 8) improving and providing job opportunities for graduates through participation in the global labor market. The NUB strategy to move towards that vision is stated. We are confident that greater explicit differentiation, greater freedom and greater collaboration are the keys to delivering the further improvement in quality we shall need to retain and strengthen our position as one of the world's leading higher education systems.

Keywords: *Higher Education, Knowledge Transfer, Internationalisation, Technology Transfer.*

Университет Нада (НУБ) предполагает, что интернационализация высшего образования обеспечит мировое сообщество образованием, которое соответствует современным требованиям и которое быстро реагирует на изменения. Сам университет характеризуется участием в процессе глобализации, независимостью и мультикультурализмом. В данной статье рассматриваются изменения, происходящие в сфере высшего образования в Египте, и представлены варианты ее изменения в будущем. Данный доклад представляет краткий экскурс в историю науки Египта, также представлены результаты СВОТ-анализа, помогающие определить сильные и слабые стороны, а также указаны различные возможности улучшения системы высшего образования в Египте. Дополни-

тельно мы разработали дорожную карту улучшения ситуации в сфере высшего образования. Данный подход состоит из следующих характеристик: 1) увеличение объема знаний о разработке специализированных программ об обучении в университете; 2) разработка международных программ о сотрудничестве; 3) увеличение различных возможностей для обеспечения студенческой мобильности; 4) увеличение различных возможностей для ППС университета и студентов продолжить свое обучение в зарубежных университетах, с получением стипендий на обучение; 5) освоение новых образовательных технологий, методов обучения; 6) предоставление возможности обучения за рубежом без увеличения общего периода обучения путём значительной интеграции учебных планов; 7) значительная культурная интеграция посредством студенческих обменов; 8) увеличение возможностей трудоустройства студентов посредством их участия в функционировании мирового рынка труда. Стратегия университета заключается в развитии данного приоритета. Мы уверены, что выраженная дифференциация, большая свобода и сотрудничество являются ключевыми параметрами улучшения качества и укрепления позиций нашего университета как одного из ведущих учреждений высшего образования.

Ключевые слова: высшее образование, трансфер знаний, интернационализация, технология трансфера.

INTRODUCTION

BRIEF history of science in Egypt has been fertile ground for science and scientists for several thousand years, and you don't have to look hard to find the evidence. A good place to start is the step pyramid of Zoser at Saqqara, 30 kilometers south of modern day Cairo, which was built during the 27th century BC – before the more famous pyramids of Giza – by Imhotep, renowned as an architect, sage, astronomer and chief priest, but most importantly as a physician. After his death, Imhotep was recognized as a medical deity. Several ancient artifacts demonstrate that medicine continued to thrive in Egypt thereafter. The Ebers papyrus, best known as the Egyptian Medical papyrus, which dates to 1600 BC, contains 700 formulas and remedies and identifies the heart as the centre of the blood supply. The Edwin Smith Papyrus, from 1550 BC, is known as the ancient Egyptian medical text on surgical trauma. Also, Egypt was considered as a centre of excellence in mathematics. This evidence was discovered in the year 1858 in another piece of papyrus near Luxor (the ancient capital of Thebes). The Rhind papyrus, 33 cm tall and over 5 meters long, contains a collection of arithmetic, algebraic and geometric problems, and even some dealing with the slopes of pyramids. The establishment of Islam in Egypt in the 8th century AD inspired a quest for knowledge, with the very first word of the Koran compelling followers to Iqraa (read). Muslim scientists and scholars began by translating the works of their predecessors, and Egypt was part of the scientific explosion that followed. Ibn Al-Haytham (965–1040) made significant contributions to many fields, including optics, physics, astronomy, mathematics, ophthalmology and philosophy, but his major contribution was his description of the scientific method of observation, hypothesis and experiment that exists to this day. The medical scientist Ibn-Al Nafis (1213–1288) was the first to describe

the pulmonary circulation of the blood. This era also marked the founding in Cairo (in 971) of Al-Azhar, the oldest degree-granting university in the world. The foundations of modern Egypt were laid down under the 30-year reign of Mohamed Ali Pasha, who was installed in 1805. Ali brought in western physicians such as Clot Bey to teach, opened new schools and laid down modern systems of education. He established a centre of art and mathematics in the citadel of Cairo. He sent students from Al-Azhar on missions to France and England to be educated so that when they returned they could help broaden his new institutions. He even established the country's first large-scale water management scheme by building barrages on the Nile at El-Kanater-ElKhairia 20 kilometers north of Cairo to protect the Nile Delta from flooding [1, 2].

Egypt's largest academic establishment – Cairo University – was founded in 1908 after thinkers such as Mustafa Kamil raised the idea of a modern university that could act as a beacon of liberal thought and spearhead an academic revival in all fields of knowledge. The university opened its doors to women in 1928, with the aid of Taha Hussein (1889–1973), who was the first graduate of the university to receive a PhD in 1914 and the first Egyptian dean of the faculty of the arts; later he became minister of education. Since then Cairo University has been the cornerstone for the launch of many of Egypt's modern universities, including Alexandria, Ain Shams and Assiut. In Egypt's research output as a proportion of the world's, field by field, its most significant contributions in the 2005–2009 period were in pharmacology (0,71 %) and the physical sciences (materials science 0,66 %, chemistry 0,64 %, engineering 0,57 %, and physics 0,4 %)17, which largely reflects the way its researchers are distributed across the disciplines. It is also worth noting that in mathematics it exceeds the world average in citation impact. Researchers in Egyptian governmental universities according to specialisation (2013/14) are 11 % Natural sciences, 10 % Engineering sciences, 38 % Medical and health sciences, 9 % Agricultural sciences, 22 % Social sciences and 12 % Humanities.

EGYPT'S KEY STRENGTHS IN RESEARCH AND INNOVATION

NUB-SWOT Analysis

Egypt revolution on the 30th of June 30, 2015, has presented a big opportunity to revive the country's STI system and put research and innovation at the forefront of economic and technological development. Overturning three decades of neglect will take time and commitment, and turning the tide will require substantial change at many levels – in schools, in the private sector, in universities and research centres, and in cultural and political attitudes. However, new initiatives are already taking shape and the sense of optimism and hope is palpable. Many researchers have underlined the need for the new administration to catch the mood and act fast. Here we summaries the main strengths, weaknesses and opportunities of Egypt's science and technology system, as uncovered by

our analysis, and make some recommendations for change that could help accelerate the country's transition to a knowledge-based economy.

I. Strengths

a) Human Capital

Egypt has a large pool of researchers and science students that harbours great talent, as well as a powerful and active diaspora. Several Middle Eastern countries, notably Saudi Arabia, use significant numbers of Egyptian scientists and technicians in their universities and research centres. The best of the country's scientists can compete with any on the world stage.

b) Collaboration

Egypt plays a critical linking role in research in the Middle East and North Africa region. Egyptian's researchers co-author on average 10 papers a year with collaborators in Saudi Arabia, UAE, Kuwait, Lebanon, Qatar, Jordan, Oman and Libya. Further, afield, new collaborative initiatives have led to significant research partnerships with USA, England, Germany, Italy, France and Japan. The new Egypt-Japan University of Science and Technology (E-JUST) near Alexandria is considered a model of international cooperation in education and industry-orientated research.

c) Foreign Investment

The UN Conference on Trade and Development's World Investment Report 2010 ranked Egypt first among North African countries in its ability to attract foreign direct investment, and in the Middle East, its FDI is greater than all except Saudi Arabia's, Turkey's and Qatar's.

d) Information and Communication Technology

The number of Information and Communication Technology (ICT) companies in Egypt is increasing at a rate of around 13,5 % per year. The country's fast-developing IT infrastructure and growing number of tech savvy graduates have attracted a host of foreign companies, including Microsoft, Ericsson, Vodafone, Intel and IBM. Spending in this sector is expected to increase from \$1.4 billion in 2010 to \$2.6 billion by 2014, making it one of the fastest growing IT economies in the world [3].

e) Mathematics

This is another strength area on a global scale. Egypt exceeds the world average in citation impact for mathematics papers. Furthermore, Alexandria University came 147th in the Times Higher Education World Universities Rankings 2010 – the first time an Egyptian university had made the top 200 – largely on account of the quality of its research in mathematics and theoretical physics.

f) Natural Resources

Egypt's geography makes it vulnerable to climate change, but it favours it in another way: the solar radiation in its western desert is among the highest in the world, making it a prime site for the production of solar energy. Egypt is blessed with another natural resource: wind, which along the Red Sea coast

II. Weaknesses

Lack of research funding Lack of money for research, and the scant pay of researchers, has been a constant struggle for scientists across Egypt. This is especially true for those in public universities who until recently had to rely almost exclusively on the government's meager annual funding allocation. The various competitive grant initiatives introduced in 2007 have helped, and recently the government introduced several new proposals to increase funding and salaries. Raising the proportion of GDP spent on R&D from the current level of 0,4 % to the 1 % suggested by the Organisation of the Islamic Cooperation or the 2 % suggested by the Egyptian Academy of Scientific Research and Technology will be critical for the country's economic development.

a) The Education System is Letting Student Down

Egypt's rapid population growth has proved an enormous challenge for its education system. Average class sizes are 44 in public primary schools, close to 40 in secondary schools, and the country has fewer universities per head of population than just about any other country in the Middle East and North Africa. One of the commonest criticisms of school education is the standard of teaching, especially in the sciences. Students who study science are not taught to think like scientists – to question orthodoxy, to analyse critically. Instead, memorisation and rote learning dominate. All this could have serious implications for Egypt's future, since the degree to which a country's education system encourages critical thinking in part dictates its economic development.

b) Graduates Need More Job Internships

One often-cited criticism of universities in Egypt is that they do not properly prepare their undergraduates for the jobs market, either because they offer an insufficient choice of subjects to cater to students' career preferences, or because large parts of the curricula are irrelevant to employers' needs. 41 % of employers consider their young recruits poor at applying knowledge they acquired at school or university to the job in hand, according to a survey by the International Labour Organization. Another report found that education in entrepreneurship skills – such as understanding how ideas in the lab can translate into market opportunities – is among the worst anywhere.

c) Private Enterprise has Little Faith in R&D

Out of Egypt's total investment in R&D, just 5 % comes from non-governmental sources. This is among the lowest contributions anywhere. With the exception of the IT sector, investing in novel research or nascent technologies for long-term gain is simply not a priority for most businesses. A major reason appears to be a lack of trust and understanding between academia and industry that makes it almost impossible for them to serve each other's needs. Furthermore, too much university research is not geared to the needs of the community.

d) There is Little Public Appetite for Science

Public interest in science in general in Egypt appears to be low. The proportion of pupils majoring in science subjects in secondary school has more than

halved over the last four decades. Furthermore, people do not generally see science as playing a pivotal role in development or in improving their livelihoods. This makes it harder for government to justify spending large amounts of public money on research.

c) The Rigid Academic Cultural Holds Back Creativity and Innovation

Egypt's higher education regulations make it difficult for academics to move between universities. This ensures a deeply hierarchical system in which it is difficult for younger people to question their superiors, since they will be their superiors for life, and in which promotion is determined largely by seniority rather than, say, success at obtaining patents. The deleterious effects of this and other aspects of the rigid academic culture are apparent in the lack of cross-fertilisation not only between universities, but also between different faculties at the same university. Faculties tend to work independently; interdisciplinary research is rare. Furthermore, women are significantly underrepresented in the scientific community in Egypt, and especially in leadership positions, despite progress in recent years.

III. Opportunities

a) Devise a mechanism that can help forge partnerships between academic institutions, research centres and the production sector so that research output more effectively meets the needs of the community and of industry.

b) Ensure that research funding is used more efficiently and in line with national research priorities. It is important that government identify the research gaps before trying to fill them, so that research money is used optimally.

c) With other partners in the advanced countries, Egypt should seek to build a comprehensive collaborative research funding mechanism, along the lines of the EU's Horizon programme that could direct funding to research areas that are crucial to the whole region, such as water resources, renewable energy and agriculture. Education

d) Upgrade school and university curricula and teaching methodology to ensure they reflect the needs of the marketplace, with greater emphasis on problem solving, critical thinking and communications skills. Revise science curricula to make them more interdisciplinary and to incorporate knowledge about new technologies.

e) Increase the emphasis on vocational and technical education, whose critical role is often downplayed or is considered socially inferior to that of higher education.

f) Introduce entrepreneurship courses into university degrees and vocational and technical training courses, and encourage more students at universities and research centres to start up their own businesses. University research.

g) Dismantle the hierarchical academic culture that restricts the mobility of faculty members within and between universities and inhibits innovation. Discourage universities from solely hiring faculty members who were awarded their PhD by the same institution.

h) Grant more autonomy to universities so that they become to a certain extent self-governing, allowing them greater administrative control and greater control over their academic programmes and curricula. Furthermore, encourage the establishment of a single administrative body within each university to supervise the management and operation of all research facilities and their use by researchers.

i) Change the merit system by which university officials and faculty members are evaluated so that it takes account not only of published work but also of the extent to which they are involved with or funded by industry – so that building links with industry becomes integral to a researcher's role.

j) Introduce flexible learning programmes in universities to enable women to study without having to sacrifice their other commitments, and a more flexible work environment in universities and research centres. Business and industry.

k) Offer more incentives to encourage businesses to invest in R&D in areas that will benefit the country – for example, the government could provide matching funds, infrastructure or tax incentives. In addition, provide the right regulatory environment to encourage more venture capital and private equity funds to invest in young innovative enterprises.

Sustainable and Development

a) As part of Egypt's climate change adaptation strategy, develop a system that gives farmers the most up-to-date information – for example, using mobile ICTs to inform farmers about the impact of rising temperatures on various crops or about best practice for cropping patterns, planting new cultivars or other innovations.

b) Launch a national awareness campaign to preserve Egypt's water supplies, encouraging the efficient use of resources and their protection from pollution. This should become part of formal school and university education.

We consider the topics of the Educational design and technology are the main issues to diminish the gap in developing higher education in Egypt. NUB is proposing the importance of establishing technology development zone, to promote the establishment of science and technology parks under the guidance and lead of universities.

The aims beside to create technological know-how for export are: 1) to introduce innovations in products and production methods, 2) raise the quality or standards, 3) support entrepreneurship, adapt new and advanced technologies. In addition, to create opportunities of investment in technology intensive areas and to help the transfer of technology to provide the technological infrastructure.

Since 2009, this framework NUB established a centre for future studies under the supervision of Prof. Ali Al-Salmi, the former vice Prime Minister of Egypt. The aim is to present strategies on the sustainable development of Egypt

not only in education but also in the fields of economy, industry, environment and social life.

On February 23–25, 2015, Nahda University in collaboration with University Malaysia Perlis has organized the first international conference on "The Development of University Education in the Arab" and Islamic World in the Age of Globalization and Knowledge which was held at Triumph Hotel, Cairo [2]. This event is considered as an important event, as a response of the two universities' recognition of the vital role of university education in the progress of the Arab and Islamic countries, the advancement of their economies and the raising of the level of living of their citizenship. Therefore, the development of university systems, techniques and methods became a pressing need for keeping a pace with our peoples' aspirations for sustainable growth, social justice and catching up with the rising scientific levels and political, social and economic development in today's world where "globalization" and knowledge society took root. In the following, the main themes and the achievements of the above-mentioned conference are presented [4–7].

THEMES AND OUTCOMES

The conference addressed the following three major themes.

First Theme: How far did university education in the Arab and Islamic world assimilate the achievements of the age of globalization and knowledge with their orientations and values?

Second Theme: Trends of developing and modernizing systems, techniques and methods of university education that cope with developments in the age of globalization and knowledge while preserving national identity and Arab and Islamic culture.

Third Theme: Prospects and forms of cooperation between Arab and Islamic countries to develop and update their university education, find out means of coordinating their initiatives which aim at preserving Arab and Islamic values in university education and maximize the use of achievements of the age of knowledge while facing globalization threats.

The conference participants reached the following recommendations addressed to our Arab and Islamic universities.

1. Participants place emphasis on the importance of basing projects of education development in our universities on Arab and Islamic values while preserving our identity and dynamics of our culture.

2. A work team should be set up to lay down a system of university rankings based on criteria aligned with education quality, considerations of justice and requirements of Arab and Islamic identity, applicable at the same time at the international level.

3. Participants reaffirmed the need for making universities in our countries participate actively in the international movement of promoting sciences and educational techniques.

4. Our universities should seek to organize their competitive competencies all over the world.

5. It is imperative that our universities participate in the process of knowledge creation and dissemination in all lifestyles with the goal of helping progress and sharing in the advancement of human culture.

6. We should maximize the role played by our universities in areas of scientific research and scale up their research and scientific innovative techniques for the promotion of levels of production and services in their societies. Imperative also is the establishment of research and specialized universities.

7. We should link university education with development programs in Arab and Islamic societies by means of three intermingled axes, namely revival, updating and building.

8. We should design a strategy for promoting university education matrix through establishing development triangles based on designing educational programs, which aim to create the kind of knowledge that serves development programs. First priority should go to knowledge, excellence, competition, innovation and creativity.

9. We should develop university education systems, methods, programs, curricula and techniques by our own scientists and researchers, while keeping in contact with the development of sciences and results of scientific research in different foreign universities. We must also avoid dependence on and imitation of these universities.

10. We should follow methods of strategic management and governance in developing our universities and explore areas where democratization of education is possible.

11. It is imperative to recognize the importance of developing laws of organizing university education so as to concentrate on basic principles and make sure that universities align with requirements and orientations of scientific and research promotion in the service of society while stressing universities autonomy at the academic, administrative and financial levels. We should emphasize democratization of education and support academic freedoms.

12. The role of ministries and governmental councils concerned with university education has to be geared towards strategic direction and positive support without interference in executive affairs.

13. Our universities are invited to enhance cooperation, activate communication networks and mechanisms, and participate actively in the promotion of education and exchange knowledge in the service of society besides contributing to the process of scientific and cognitive development in the world and establishing a standing mechanism for implementation. Our universities are also invited to pay due attention to student training and training and developing of fac-

ulty members and academic leadership according to systems and criteria which will be contained in the proposed university rankings.

14. Participants stressed the need for enhancing the exchange of academic dissertations, research papers, books, magazines and scientific information in general and establishing an information base to help with scientific research. Subscription to foreign databases and making information accessible in all fields and the recommended specializations.

15. The participants called for the establishment of modern database to benefit Arab and Islamic universities and regional and international organizations interested in university education. This database should constantly updated to become an efficient means of communication between our universities. It can help them in organizing subsequent conferences and can keep the universities informed of their findings and recommendations.

16. The conference calls for the expansion in holding conferences, symposia, and shared workshops and the encouragement of the exchange of students between universities to discuss common issues and means of strengthening national and regional competencies of distinction at the international level.

17. Among the recommendations of the conference is the need for restructuring university and pre-university education matrix and combining concerned ministries into one ministry only, including scientific research.

18. It recommended that universities set up a permanent secretariat for the next international conferences whose first mission is to follow up on the implementation of the conference's recommendations. The conference will be held annually with its place exchanged between Arab, Islamic, European and American countries.

19. Thanks go to the governments of both countries, Egypt and Malaysia, for supporting the idea behind holding the conference and removing all obstacles and barriers in its way. Both governments made every effort to promote Arab and Islamic university education matrix to keep up with the age of globalization, knowledge society and world scientific and technological development.

CONCLUSION

In conclusion, the road map for the development of higher education system in Egypt is found as follows:

A. There will be a well-planned and integrated, high quality national system of higher education whose students and staff are increasingly representative of Egyptian society. The system will be linked to national and provincial reconstruction, in particular to human resource development and the production of scientific and other knowledge to service the economic, political, cultural and intellectual development of our communities and nation.

B. Greater flexibility via a national qualifications framework in order to improve access to higher education and to increase mobility between higher ed-

ucation and the world of work, and within higher education between different kinds of institutions.

C. The system to be expanded in order to address historical distortions and to develop human resources particularly in the sciences, technology and economics to address developmental needs.

D. Priority was to increase the intake of students disadvantaged due to race, gender, class, disability and rural background. The talk at the time was of the 'massification' of higher education.

E. Funding would support the new direction and redress historical inequalities.

F. The system would be democratized, and the process would be characterised by consultation and cooperative governance, breaking with the hierarchical and authoritarian structures.

G. A subsequent commission on higher education and the development of policy greatly elaborated the vision, relevance to the needs of a globalised economy and labour market.

H. At the same time, the development of curricula which recognised Egypt's own realities within including the following: a) Greater the Arabic continent and fostered indigenous knowledge and culture, and b) The need to reconfigure the landscape of higher education to make it more effective, to overcome ethnic division, and to develop clearer missions for the different higher education institutions.

References

1. Zaki Ewiss M. A. The Egyptian revolution and the future of Higher Education. Arabic Version, Maktabet Al-Academia, 2013.
2. Zaki Ewiss M. A. Road map for the development of university Education in Arab and Islamic world during the era of globalization and knowledge. Proceeding of the First International Conference on "The Development of University Education in the Arab and Islamic World in the Age of Globalization and Knowledge", Nahda University Press, 2015. P. 50–70.
3. Ki-Moon B. World investment report. URL: [http://unctad.org/en/ Publications Library/](http://unctad.org/en/Publications_Library/) 2015. P. 47–53.
4. Bebell D., O'Dwyer L. M., Russell M., Hoffmann T. Concerns, considerations, and new ideas for data collection and research in educational technology studies. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(19), 2010. P. 29–52.
5. Der-Thanq C., Hung D., Wang Y. M. Educational design as a quest for congruence: The need for alternative learning design tools. *British Journal of Educational Technology*, 38(5), 2007. P. 876–884.
6. Dillenbourg P. Integrating technologies into educational ecosystems. *Distance Education*, 29(2), 2008. P. 127–140.
7. Hokanson B., Miller C., Hooper S. Role-based design: A contemporary perspective for innovation in instructional design. *TechTrends*, 52(6), 2008. P. 36–43.

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ МОТИВАЦИИ К ОБУЧЕНИЮ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Н. Д. Аверьянова

*Волго-Каспийский морской рыбопромышленный колледж
(г. Астрахань, Россия)*

Мотивация к обучению остается ключевым направлением в обучении специалистов в современных условиях. Приведены примеры по формированию мотивов к обучению специалистов среднего звена.

Ключевые слова: *мотивация, междисциплинарный курс, обучающийся, обучение, деятельность.*

The motivation to training remains the key direction in training of specialists in modern conditions. Examples on formation of motives to training of experts of an average link are given.

Keywords: *motivation, cross-disciplinary course, student, training, activity.*

Мотивация – это внутренняя психологическая характеристика личности, которая находит выражение во внешних проявлениях, в отношении человека к окружающему миру, различным видам деятельности [1]. Деятельность без мотива или со слабым мотивом не осуществляется вообще. От того, как чувствует себя обучающийся в определенной ситуации, зависит объем усилий, которые он прилагает в своей учебе. Поэтому важно, чтобы весь процесс обучения вызывал у студента интенсивное и внутреннее побуждение к знаниям, напряженному умственному труду [2].

Не существует точного алгоритма применения того или иного мотивационного приема, так как на разных занятиях даже в одной и той же группе мотивационные приемы будут разными из-за воздействия на обучающихся внешних факторов [4].

Чаще всего, учебная деятельность обучающегося стимулируется не одним мотивом, а несколькими взаимосвязанными мотивами различных видов, которые соединяются, взаимодополняют друг друга, состоят в установленной связи между собой [5].

Работа же по формированию мотивов обучения представляет свой вид деятельности.

На занятиях по преподаваемым междисциплинарным курсам используются следующие приемы:

- позитивный эмоциональный настрой, который достигается путем создания на занятиях атмосферы, располагающей к доверию и сотрудничеству; при этом немаловажную роль играет яркая и эмоциональная речь преподавателя;

- создание ситуации успеха, через выполнение заданий посильных для всех обучающихся, Так, например, по междисциплинарному курсу (МДК) «Технология производства стерилизованных консервов из водных биоресурсов» по теме «Производство натуральных консервов из водных биоресурсов» на практическом занятии «Ознакомление с нормативными документами (НД) на консервы рыбные натуральные и натуральные с добавлением масла. Разбор производственных ситуаций» применяется метод решения ситуации по образцу;

- изучение нового материала с опорой на старые знания. Например, при изучении практического занятия «Ознакомление с НД на соленую рыбу. Разбор производственных ситуаций» по МДК «Технология производства соленой, маринованной, пряной продукции пресервов из водных биоресурсов студенты опираются на знания, полученные при изучении темы «Производство и хранение соленой продукции из водных биоресурсов»;

- занимательность, необычное начало урока. Например, начинается занятие не с объявления новой темы, а с вопросов, загадок и предлагается назвать тему урока. В шуточной форме проходит решение следующей производственной ситуации по определению брака продукции на производстве: «Студент Иванов И.И. (реальный студент этой группы) является мастером икорного цеха и при контроле икорной продукции обнаружилось повышенное содержание соли. Что в этой ситуации будет делать мастер Иванов?».

Применение мотивационно-целевого подхода в обучении решает задачу целеполагания учения и его реализации [3]. Это возможно благодаря следующим методическим приемам:

- прерывание и незавершенность учебной деятельности, реализуется при выполнении внеаудиторной самостоятельной работы. Так, при изучении МДК «Технология производства стерилизованных консервов из водных биоресурсов» планируется выполнение учебно-исследовательской работы;

- предоставление права выбора. При решении задач или выполнении практических занятий предлагается начать с наиболее легкой на взгляд обучающихся или с наиболее интересного для них задания;

- реакция на ошибку, выяснение причин ошибок и определение последующих действий. Этот прием применяем при решении производственных ситуаций с ошибками по теме «Производство консервов в томатном соусе из водных биоресурсов». Студенту предлагается найти ошибку, представить свое решение производственной ситуации;

- практическая направленность, т.е. соотнесение учебного материала с конкретной жизненной ситуацией, определение значимости изучаемого материала. Все темы изучаемых междисциплинарных курсов связываются с будущей трудовой деятельностью.

При выполнении лабораторных работ «Оценка качества приготовленной икры по органолептическим показателям», «Оценка качества приготовленной соленой, маринованной рыбы и рыбы пряного посола», «Приготовление соленой, маринованной рыбы и рыбы пряного посола» по МДК «Технология производства соленой, маринованной, пряной продукции пресервов из водных биоресурсов», а также при выполнении лабораторных работ «Определение потерь при различных видах предварительной термической обработки сырья при производстве консервов», «Контроль качества жести и алюминия», «Органолептические показатели натуральных консервов и натуральных с добавлением масла», «Определение массы нетто и массовой доли поваренной соли натуральных консервов и натуральных с добавлением масла» по МДК «Технология производства стерилизованных консервов из водных биоресурсов» студенты выступают в роли технолога, мастера, лаборанта, заведующего лабораторией и выполняют определенные задания. Например, с помощью приборов проводят органолептическую, физическую и химическую оценку продукции из водных биоресурсов; записывают результаты в рабочую тетрадь; расчетным путем пошагово определяют качество; затем делают вывод о качестве данной продукции в соответствии с нормативными документами. Все происходящее в учебной аудитории в точности совпадает с действиями должностных лиц на рыбообрабатывающем производстве.

Список литературы

1. Бордовская А. А. Педагогика. СПб., 2000.
2. Валеев Г. Х. Методология и методы психолого-педагогических исследований : учеб. пособие для студентов 3–5-х курсов педагогических вузов. Стерлитамак : Стерлитамак. гос. пед. ин-т, 2002. 134 с.
3. Гин А. А. Приемы педагогической техники. М. : Вита Пресс, 2003.
4. Подласый И. П. Педагогика: Новый курс : учеб. для студ. высш. учеб. заведений : в 2 кн. М. : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003. Кн. 1: Общие основы. Процесс обучения. 576 с.
5. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. СПб. : Питер, 2011.

УДК 37.013.2

РОЛЬ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 35.02.09 «ИХТИОЛОГИЯ И РЫБОВОДСТВО»

С. Д. Егорова

*Волго-Каспийский морской рыбопромышленный колледж
(г. Астрахань, Россия)*

Введение федеральных образовательных стандартов среднего профессионального образования направлено на соответствие качества подготовки специалистов к требова-

ниям регионального рынка труда. В стратегии модернизации российского образования, в стандартах третьего поколения заявлено о необходимости реализации компетентностного подхода в образовании. Такой подход предполагает не трансляцию знаний от преподавателя к студенту, а формирование профессиональной компетентности, способность успешно действовать на основе практического опыта, умений и знаний при решении задач общих и профессиональных компетенций. Одним из методов формирования профессиональных компетенций является применение в обучении практико-ориентированных технологий, которые позволяют создать условия, в которых обучающийся имеет возможность выявить и реализовать свой интерес к познанию, освоить различные формы учебной деятельности и сделать познание привычной, осознанной потребностью, необходимой для саморазвития и адаптации в обществе.

Ключевые слова: обучающиеся, компетенции, практико-ориентированные технологии, ролевая игра, производственная ситуация, ситуационные задачи.

Entering of federal educational standards of secondary professional education is directed to compliance of quality of training of specialists to requirements of the regional labor market. In the strategy of upgrade of Russian education in standards of the third generation it is declared need of implementation of competence-based approach for education. Approach assumes not broadcast of knowledge from the teacher to the student, and successfully to act forming of professional competence, a capability on the basis of practical experience, abilities and knowledge in case of the solution of tasks of general and professional powers. One of methods of forming of professional competences is application in training of the practice-oriented technologies which allow to create conditions in which the student has an opportunity to reveal and realize the interest in knowledge, to master various forms of educational activities and to make knowledge the habitual, conscious need necessary for self-development and adaptation for society.

Keywords: students, competences, the practice-oriented technologies, role play, production situation, situational tasks.

Одним из требований Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) третьего поколения для преподавателя становится необходимость практического овладения обучающимися компетенциями деятельности (планирования, проектирования и т. п.). Без обращения профессионального образования к практико-ориентированным технологиям обучения и воспитания достаточно проблематично выполнить поставленные задачи [1]. Поэтому одним из важных направлений развития и модернизации является применение практико-ориентированных технологий, направленных на формирование личностной и профессиональных компетенций специалиста [4].

Работодатели требуют подготовки квалифицированного, конкурентоспособного специалиста, способного быстро адаптироваться к изменениям производственного процесса [2]. В настоящее время необходимо учитывать пожелания работодателей относительно знаний, умений, навыков выпускников, которые должны быть готовы эффективно применять их в своей трудовой деятельности, соответствовать стандартам качества отраслевых и региональных рынков [5].

Меняются приоритеты усвоения готовых знаний на самостоятельную, активную, познавательную деятельность каждого студента, с учетом его особенностей и возможностей [3].

Практико-ориентированные технологии в нашей педагогической деятельности включают в себя:

теоретическую часть (занятия по закреплению знаний, с применением деловых и ролевых игр, решения производственных ситуаций);

прикладную или практическую часть (практические и лабораторные работы, производственная практика);

самостоятельную работу обучающихся (дипломное проектирование, исследовательская работа).

Основу практико-ориентированных технологий, применяемых нами, составляет создание условий, при которых обучающийся имеет возможность выявить и реализовать свой интерес к познанию, освоить различные формы учебной деятельности и сделать познание привычной, осознанной потребностью, необходимой для саморазвития и адаптации в обществе.

По междисциплинарному курсу МДК «Технологии воспроизводства и выращивания рыбы и других гидробионтов» при изучении тем, связанных с изучением биотехники выращивания молоди рыб (осетровых, лососевых и сиговых рыб) используется ролевая игра. Вся группа делится на подгруппы по 3–5 человек. Каждой подгруппе выдается свое задание, связанное с разработкой биотехники выращивания конкретного вида рыб. При разработке биотехники необходимо указать последовательность рыбоводных процессов с указанием сроков и оборудования. В подгруппе назначаются главный рыбовод, начальники инкубационного, личиночного и выростного цехов, заведующий биологической лабораторией. Работу подгруппы координирует главный рыбовод, он же берет на себя ответственность за принятие решений при спорных ситуациях. Проверка домашнего задания выполняется в виде разработки биотехники разведения предлагаемого вида рыбы. Затем каждый обучающийся, отвечающий за тот или иной участок работы мотивирует, почему выбран именно тот вариант работы закрепленного за ним участка рыбоводного процесса. По мере изложения материала, каждый пункт которого связан с изучением того или иного рыбоводного процесса, осуществляется корректировка разработанной биотехники, которую осуществляет обучающийся, отвечающий именно за этот участок работы. По завершении изучения материала становится очевидным, насколько правильно изначально разработана биотехника и как по мере изучения материала обучающиеся смогли исправить ошибки, допущенные на начальном этапе. Такая практико-ориентированная технология формирует способности работать как самостоятельно, так и в команде; отвечать за свои действия; анализировать свою работу, находить ошибки и вовремя их исправлять.

Очень часто мы практикуем в своей педагогической деятельности проверку домашнего задания в виде составления производственных ситуаций с последующим их решением. Для этого группа делится на подгруппы, которые работают в постоянном составе на протяжении всего изучения МДК. Каждая группа самостоятельно разрабатывает производственную ситуацию (биотехника разведения того или иного объекта, биотехника выращивания молоди или товарной рыбы, проведение мелиоративных мероприятий и т. д.) с заранее запланированными ошибками, приближенными к реальной ситуации. На занятии группы обмениваются разработанными производственными ситуациями, находят ошибки и предлагают правильный вариант ответа. Такой вид деятельности способствует внимательной проработке материала по данному вопросу, выработке навыков устранения выявленных ошибок и несомненно пригодится в будущей профессиональной деятельности.

Решение ситуационных задач и производственных ситуаций широко используется и при выполнении практических занятий, связанных с расчетом рыбоводных показателей предприятия и построением графика рыбоводных работ. Будущие специалисты учатся грамотно рассчитывать мощность завода и его оборудование, подготавливать график рыбоводных работ. В ходе выполнения заданий обучающиеся понимают ответственность и значимость этой работы, так как допущенные ошибки нельзя будет исправить в дальнейшем, так как рыбоводные работы носят сезонный характер.

На лабораторном занятии по проведению гипофизарных инъекций производителям рыб обучающиеся самостоятельно приготавливают суспензию гипофиза и осуществляют инъекцирование рыбе-муляжу. Такой метод позволяет получить первоначальные навыки по инъекцированию рыб, которые, несомненно, пригодятся при прохождении производственной практики и в будущей профессиональной деятельности.

По МДК «Основные производственные процессы на рыбоводных предприятиях» на практических занятиях, связанных с разработкой графика рыбоводных работ и календарного графика, самостоятельно, используя знания по МДК «Технологии воспроизводства и выращивания рыбы и других гидробионтов» и практический опыт, полученный во время практики по профилю специальности, обучающиеся определяют последовательность и наименование тех или иных работ. Такая деятельность требует вдумчивости и внимательности для решения поставленной задачи.

Исследовательский метод широко используется при подготовке работ в рамках научно-технического творчества обучающихся и при подготовке выпускных квалификационных работ (ВКР). Работы носят практический характер: анализируются данные рыбохозяйственных предприятий, полученные во время производственной практики, а также ставятся эксперименты в лабораторных условиях и т. д. Материал завершённых исследовательских работ затем применяется преподавателем в учебном процессе.

Данный метод позволяет развивать у обучающихся навыки самостоятельной работы с первоисточником, ставить эксперименты, планировать свою деятельность, анализировать полученную информацию и ее обрабатывать, применять полученные знания в своей деятельности.

Большое значение при обучении имеет производственная практика. По МДК «Технологии воспроизводства и выращивания рыбы и других гидробионтов» практика по профилю специальности организована по мере наступления того или иного рыбоводного процесса. Например, бонитировка и инвентаризация производителей осуществляется в марте, инкубация икры – в апреле, выращивание молоди – в мае-июне. Такая организация учебного процесса способствует закреплению теоретического материала на практике, предоставляет возможность каждому обучающемуся поучаствовать в работе и получить представление о своей будущей специальности. Материал отчета по практике имеет практическую ценность, так как может использоваться в учебном процессе (например, реальный график рыбоводных работ, схемы, рисунки, инструкции и т. д.).

Таким образом, применение практико-ориентированных технологий способствует подготовке конкурентно-способных специалистов среднего звена по данному направлению.

Список литературы

1. Канаева Т. А. Профессиональное становление студентов СПО в контексте практико-ориентированных технологий // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). 2012. № 12 (20). URL: www.sisp.nkras.ru
2. Михеев В. А. Основы социального партнерства: теория и политика, практика : учебник для вузов. М. : Мастерство, 2007. 268 с.
3. Солянкина Л. Е. Модель развития профессиональной компетентности в практико-ориентированной образовательной среде // Известия ВГПУ. 2011. № 1.
4. Скамницкий А. А. Модульно-компетентностный подход и его реализация в среднем профессиональном образовании. М. : Просвещение, 2006. 247 с.
5. Ясвин В. А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию. М. : Смысл, 2001. 365 с.

УДК 37.013.46

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»

Р. Р. Кусалиева

*Колледж строительства и экономики Астраханского государственного
архитектурно-строительного университета (Россия)*

В современном мире как никогда возросла социальная потребность в нестандартно мыслящих творческих личностях, в творческой активности специалиста и развитием

мышлении, в умении конструировать, рационализировать и оценивать технику. Решение этой ситуации во многом зависит от содержания и технологии обучения будущих специалистов в системе среднего специального образования, и, в частности, преподавания специальной дисциплины «Инженерная графика». Применение инновационных технологий на занятиях по инженерной графике позволяет отобрать необходимое содержание и средства обучения в соответствии с программой федерального государственного стандарта среднего профессионального образования, современными требованиями производства и выбранной специальности.

Ключевые слова: инженерная графика, инновация, чертеж, профессиональные компетенции, пространственное воображение, конструкторская документация, AutoCAD, «Компас», информационные технологии, мультимедийное оборудование.

To date, the development of our society as never before, increased social need for inventive thinking and creative personalities. The need for creative activity specialist and the development of thinking, the ability to design, rationalize, and evaluate equipment. The solution to this situation depends largely on the content and technology of training of future specialists in the system of secondary special education, and in particular of teaching special disciplines «Engineering graphics». The use of innovative technologies in the classroom, «Engineering graphics» allows you to select the appropriate content and means of teaching in accordance with the program of the Federal state standard of secondary professional education with modern production requirements and the chosen specialty.

Key words: engineering graphics, innovation; drawing, professional competence, spatial imagination, the design documentation, AutoCAD, Kompas, information technology, multimedia equipment.

Графические изображения являются одним из главных средств познания окружающего мира, инструментом пространственного и творческого мышления личности. Поэтому методика преподавания графических дисциплин является предметом особого внимания.

Графические дисциплины наиболее эффективно и целенаправленно помогают развивать пространственное мышление обучаемого. Овладение этими дисциплинами позволяет сформировать продуктивное и репродуктивное воображение студента, проявляющее создать визуальные образы окружающего мира. Часто новое решение совершенно неожиданно появляется перед глазами будущего специалиста в виде схем, моделей, чертежей. Ощущение, восприятие, воображение, представление, задействованные в графической деятельности, носят универсальный характер и могут быть использованы в других видах деятельности. Таким образом, освоение графических дисциплин способствует визуализации пространственных представлений различной степени сложности и схематичности, а также активно развиваются и сенсорные способности обучающегося. Это позволяет определить положительное влияние графических дисциплин на процесс формирования познавательных способностей будущего техника-строителя. Расширяется круг используемых мыслительных средств и умственных операций, что, в свою очередь, повышает адаптивные профессиональные возможности студента.

В целях освоения языка техники в настоящее время необходимо наличие следующих условий:

- развитое пространственное мышление, без которого невозможно техническое творчество;
- техническая эрудиция;
- знание нормативной литературы в области оформления конструкторской документации;
- специальная подготовка по использованию вычислительной техники.

Одной из графических дисциплин является дисциплина «Инженерная графика». Дисциплина «Инженерная графика» относится к общепрофессиональным дисциплинам и изучается на втором курсе очного отделения специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений».

Данная дисциплина, базируясь на теоретических основах начертательной геометрии, определяет правила выполнения технических чертежей, обеспечивая их выразительность и точность, а следовательно, возможности осуществления изображенных предметов на практике. Таким образом, при разработке конструкторской документации и для успешного овладения курсом инженерной графики необходимо строгое изучение и соблюдение большого количества государственных и отраслевых стандартов, в которых содержатся сведения о разработке технических чертежей, правила их выполнения и другая необходимая учебно-производственная информация.

Курс дисциплины «Инженерная графика» носит прикладной характер, то есть помимо усвоения теоретических основ образования чертежа и положений, регламентируемых стандартами, студент должен научиться воспринимать информацию, содержащуюся в чертежах (читать чертежи), и сообщать требуемую информацию графически (выполнять чертежи).

Для современного квалифицированного специалиста важен не сам факт обладания знаниями и умениями, но и способность реализовать эту совокупность в практической деятельности. Поэтому знания и умения не могут выступать как самоцель обучения, так как они являются инструментами осуществления профессиональной деятельности.

В процессе профессионального обучения большое значение имеет поиск путей совершенствования подготовки конкурентоспособных выпускников и формирование профессиональных компетенций будущих специалистов. Переход учреждений профессионального образования на федеральные государственные образовательные стандарты нового поколения предъявляет новые требования к организации учебного процесса. Возникает необходимость интенсификации образовательной деятельности, создание условий для формирования общих и профессиональных компетенций студентов. Исходя из этого, возрастает потребность системного использо-

вания современных педагогических и инновационных технологий, методов обучения и воспитания, которые направлены на развитие активности и самостоятельности обучающихся, их ценностных отношений к труду (учебе), самому себе, окружающему миру.

Инновация – это внедренное новшество, обладающее высокой эффективностью [4]. Инновация является конечным результатом интеллектуальной деятельности человека, его фантазии, творческого процесса открытий, изобретений и рационализации в виде новых или отличных от предшествующих объектов.

Под инновациями в образовании понимается процесс совершенствования педагогических технологий совокупности методов, приемов и средств обучения. Инновационная деятельность в образовании, в первую очередь, должна быть направлена на формирование личности студента, помогать настроить его на успех в любой области своих возможностей.

Внедрение инновационных технологий в образовательный процесс особенно важно при изучении такой базовой дисциплины общепрофессионального блока, как инженерная графика. Это позволяет отобрать нужное содержание и соответствующие средства обучения, отвечающие требованиям программы ФГОС СПО, современным условиям производства и требованиям выбранной специальности.

В настоящее время наше учебное заведение стремится модернизировать систему образования с помощью внедрения коммуникационных и информационных технологий в образовательный процесс, которые предполагают новые перспективы и более широкие возможности для обучения. При этом новые информационные технологии, концептуально изменяя подход к преподаванию инженерной графики, должны сочетаться с традиционными методами изложения учебного материала. Содержание графической подготовки определяется теорией графических изображений и выполнением практических работ. Существующие компьютерные системы автоматизации проектно-конструкторских работ, например, «AutoCAD» и «Компас», должны рассматриваться и применяться как современный инструмент для создания чертежей наряду с теоретическими разделами геометрического, проекционного и машиностроительного черчения [1].

Развитие компьютерных технологий и применение их во всех сферах деятельности человека обуславливает переход на новое содержание обучения, прогрессивные формы и методы проведения занятий, что, в свою очередь, вызывает необходимость оснастить учебные заведения современными техническими средствами обучения и оборудованием. Применение компьютерных технологий на занятиях значительно облегчает работу преподавателя, экономит время, в том числе и за счет сокращения объяснений с помощью мела у доски. При преподавании инженерной графики это особенно важно, так как требуется демонстрация значительного количества сложных, безукоризненно выполненных чертежей и схем. Используя ком-

пьютер и мультимедийное оборудование, можно показать студентам в течение занятия большее количество чертежей такого качества и формата, при котором их хорошо воспринимает вся аудитория, а также многократно продемонстрировать последовательность приемов их построения, что затруднительно при использовании мела и доски и занимает гораздо больше времени. Используя компьютер в учебном процессе, можно не только снизить трудоемкость выполнения графических работ, но и усовершенствовать методику преподавания, обращая внимание студентов на последовательность построения чертежей [2, 3, 5].

Техническое мышление есть процесс отражения в сознании производственно-технических процессов и объектов, принципов их устройства и работы.

При изучении инженерной графики студент развивает умения и навыки, позволяющие ему излагать технические идеи с помощью чертежа, а также понимать по чертежу объекты машиностроения и принцип действия изображаемого технического изделия. Основная цель дисциплины – овладение знаниями и навыками, необходимыми будущим специалистам для разработки и чтения машиностроительных чертежей, выполнения строительных чертежей, конструкторской и технической документации производства работ.

Учебная дисциплина «Инженерная графика» – это одна из первых ступеней профессионального образования, на которой изучаются основные правила выполнения и оформления конструкторской документации, а также развивается графическая грамотность студентов. Таким образом, полное овладение чертежом как средством выражения инженерной мысли и производственными документами, достигается в результате усвоения комплекса технических дисциплин соответствующего профиля, подкрепленного практикой и самостоятельным выполнением курсового и дипломного проектирования.

Список литературы

1. Ганин Н. Б. Автоматизированное проектирование в системе «Компас-3D» V12. М. : ДМК Пресс, 2010.
2. Захарова И. Г. Информационные технологии образования : учеб. пособие. М. : Академия, 2011.
3. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / под ред. Е. С. Полат и др. М. : Академия, 2005. 272 с.
4. Ярошевич О. В. Инновации в графической подготовке студентов на современном этапе // Образовательные технологии в преподавании графических дисциплин : материалы II Республиканской науч.-практ. конф., Брест, 18–19 мая 2007 г. Брест, 2007. С. 89–92.
5. Яшкова О. Н. Информационные технологии в преподавании инженерной графики // Воспитание и обучение: теория, методика и практика : материалы VI Международ. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 20 март 2016 г.) / редкол.: О. Н. Широков [и др.]. Чебоксары : ЦНС «Интерактив плюс», 2016. С. 87–89.

СООТВЕТСТВИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ СТАНДАРТАМ – ВАЖНЫЙ ШАГ К МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Т. П. Плотникова

Колледж строительства и экономики Астраханского государственного архитектурно-строительного университета (Россия)

Представлен анализ соответствия структуры и содержания профессионального модуля на получение рабочей профессии «Штукатур» профессиональному стандарту. Подробно описана структура и содержание модуля, критерии оценки.

Ключевые слова: образовательные стандарты, профессиональные стандарты, модульно-компетентностный подход, профессиональные компетенции, трудовые функции, квалификационный разряд, уровень квалификации.

The analysis of conformity of structure and content of the professional module to obtain a working profession "Plasterer" professional standard. Described in detail the structure and content of the module, assessment criteria.

Keywords: educational standards, professional standards, modular and competence approach, professional competence, work performance, qualification level, qualification.

В мировой практике управления персоналом и подготовки кадров представители бизнеса сами определяют, какие им нужны кадры и какими квалификационными компетенциями и практическим опытом они должны обладать. Ассоциации или саморегулируемые организации, как бизнес-сообщества, вырабатывают такие решения, создавая профессиональные стандарты. В свою очередь государство совместно с образовательными учреждениями вносит изменения в государственные образовательные стандарты.

В настоящий момент строительная отрасль (как и многие другие отрасли экономики) испытывает необходимость в квалифицированных кадрах. Федеральные государственные образовательные стандарты разрабатывались на основе квалификационных требований Единым квалификационным справочником (ЕКС) и Единым тарифно-квалификационным справочником (ЕТКС), которые на сегодняшний день уже устарели. На рынке появились новые материалы и технологии, новые профессии, а какие-то профессии заменила техника. И, как следствие, образовательные стандарты перестали соответствовать современным требованиям строительной отрасли. Устранить такое несоответствие – задача современных профессиональных стандартов. На сегодняшний день в строительной отрасли разработан и утвержден сорок один профессиональный стандарт, шестьдесят находятся в разработке.

Профессиональные стандарты в строительстве устанавливают современный уровень требований к знаниям, умениям и навыкам работника, необходимый для качественного выполнения конкретной трудовой функции или функций в рамках соответствующей области профессиональной деятельности. Установленный уровень требований должен быть одинаковым как для профессиональных, так и для образовательных стандартов.

Разработка и утверждение профессиональных стандартов в строительстве требует от педагогического сообщества анализа содержания современных образовательных программных продуктов на соответствия этим требованиям.

Рассмотрим на примере, как выдерживается это соответствие профессиональных стандартов в образовательных стандартах. В колледже строительства и экономики АГАСУ по специальности СПО 08.02.01 в рамках отдельного модуля ведется подготовка по рабочей профессии «Штукатур».

Модульно-компетентностный подход в профессиональном образовании – модель организации учебного процесса, в качестве цели обучения в которой выступает совокупность профессиональных компетенций обучающегося, в качестве средства ее достижения – модульное построение структуры и содержания профессионального обучения [1].

Под «модулем» понимается целостный набор подлежащих освоению умений, знаний, отношений и опыта (компетенций), описанных в форме квалификационных требований по разрядам профессии «штукатур», которым должен соответствовать обучающийся по завершению изучения модуля. Модуль оценивается освоением (или не освоением) компетенций.

При подготовке по рабочей профессии умения и знания всегда определялись в соответствии с требованиями ЕТКС. Что и было сделано в процессе разработки профессионального модуля ПМ 05 и контрольно-оценочных средств по специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений». Модуль был разработан по рабочей профессии «Штукатур» на получение второго и третьего квалификационного разряда [2].

Структура модуля содержит: междисциплинарный комплекс (МДК 05.01); учебная практика (УП 05.01); производственная практика (ПП 05.01); квалификационный экзамен.

Междисциплинарный комплекс содержит два раздела. Если первый раздел междисциплинарного комплекса МДК 05.01 посвящен традиционным технологиям отделочных работ, то вторая часть – современным материалам и технологиям, в том числе, комплектным системам «сухой отделки» в строительстве, технологии штукатурных работ сухими гипсовыми смесями. Это позволило включить в образовательный процесс новейшие технологии и материалы, используемые на практике в строительстве при

выполнении рабочих операций по осваиваемой рабочей профессии более высокой квалификации.

Процесс оценки достижений обучающихся проводится на каждом этапе освоения модуля. На первом этапе оценка достижений обучающимся результата обучения проводится в рамках междисциплинарного курса по каждому разделу модуля. Отдельно оцениваются результаты обучения по итогам учебной и производственной практики. Практическое обучение (учебная и производственная практика), составляет 324 часа из 444, выделенных на освоение ПМ 05, что обеспечивает получение устойчивых практических результатов, опыта (компетенций) по рабочей профессии «Штукатур». Итоговая оценка обучающегося по профессиональному модулю ПМ 05 складывается из полученных оценок по каждому этапу обучения и результатов квалификационного экзамена.

За объекты оценки принимаем:

- конкретный продукт практической деятельности (насечка поверхностей стен вручную или механизированным способом, сплошное выравнивание поверхностей, прибивка листов сухой штукатурки и т. д.). Оценка и соответствующие критерии при этом основываются на эталонном качестве продукта в соответствии с действующими нормативами в зависимости от вида штукатурных работ;

- выполненные процессы практической деятельности (например, при выполнении квалификационной работы). При этом оценивается соответствие усвоенных, последовательно выполненных технологических операций заданному стандартному эталону деятельности, технологической карте, норме выработке. На каждом этапе осуществляется контроль процесса выполнения задания;

- усвоенный объем профессионально значимой информации, который проверяется выполнением тестов и ситуационных задач по таким темам как: основные виды штукатурок и штукатурных растворов; способы приготовления растворов, назначение и способы приготовления раствора из сухих строительных смесей; назначение и правила применения ручного инструмента, приспособлений и инвентаря; способы подготовки поверхностей под штукатурку и т. д.

Практическая часть экзамена проводится в учебных мастерских учебного заведения. Допускается выполнение практической части квалификационного экзамена во время прохождения производственной практики на конкретном строительном объекте города. В этом случае на квалификационный экзамен необходимо представить производственную характеристику и заключение на квалификационную пробную работу, заверенные подписями и печатями от организации, места прохождения производственной практики. Виды работ для квалификационного экзамена выбираются в соответствии с требованиями ЕТКС на получение 2-го и 3-го квалификационного разряда.

Структура и содержание модуля ПМ 05 по рабочей профессии «Штукатур», конкретные трудовые функции, определялись в соответствии с ЕКТС для 2-го и 3-го квалификационного разряда. Разработанный и утвержденный профессиональный стандарт по рабочей профессии «Штукатур» № 148н от 10.03.2015 содержит перечень трудовых действий, необходимых умений и знаний для каждого уровня квалификации. Квалификационный разряд 2-й и 3-й ЕКТС соответствует 2-му и 3-му уровню квалификации профессионального стандарта.

Анализ содержания программы ПМ 05 позволяет сделать выводы, что все требования профессионального стандарта по рабочей профессии «Штукатур» для 2-го и 3-го уровня квалификации в ней выдержаны. Кроме того, в программе модуля заложены возможности получения первоначальных навыков работ, соответствующих более высокому, 4-му уровню квалификации. А именно – познакомиться с новыми современными материалами и декоративными штукатурками, что повышает мотивацию к обучению и позволяет выпускнику достигнуть более высокого профессионального уровня.

Список литературы

1. Ярочкина Г. В., Ефимова С. А. Методика проектирования учебных материалов на модульно-компетентностной основе для системы довузовского профессионального образования : метод. пособие. М. : Московский психолого-социальный институт, Федеральный институт развития образования, 2006. 177 с.

2. Плотникова Т. П. Практика применения модульно-компетентностного подхода при подготовке по рабочим профессиям в рамках специальности СПО 08.02.01 // Материалы V Международного научного форума молодых ученых, студентов и школьников (26–29 апреля 2016 г.) / под общ. ред. Д. П. Ануфриева. Астрахань, 2016. С. 515–518.

УДК 377.5

РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ РЕШЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИТУАЦИЙ

Т. Я. Сорокина, И. Ю. Туценко

Колледж строительства и экономики Астраханского государственного архитектурно-строительного университета (Россия)

В данной статье рассмотрен процесс формирования профессиональных компетенций у студента-архитектора в соответствии с Государственным образовательным стандартом. В процессе обучения, осваивая профессиональный модуль «Проектирование объектов архитектурной среды», студент должен овладеть разнообразными техническими приемами, системами автоматизированного проектирования, научиться правильно, ясно излагать свои мысли, грамотно пользоваться технической, нормативной литературой. Работа над реальным проектом, проектная научно-исследовательская деятельность, выступления на конференциях, конкурсах, проект, воплощенный в жизнь, являются дополнительным стимулом к овладению профессией. В учебный план вклю-

ченны производственная и преддипломная практики. Работодатели предъявляют определенные требования к студентам, приходящим на практику. Наиболее перспективна разработка устойчивого взаимодействия образовательного учреждения с работодателями и заказчиками. Руководители практики должны принимать участие в разработке программ практик, помогать студентам в выборе тем курсовых и дипломных проектов, осуществлять руководство и рецензирование. В статье приведены результаты проектного обучения студентов колледжа строительства и экономики АГАСУ.

Ключевые слова: профессиональные компетенции, студент, модуль, производство, практика, реальный проект, архитектор, работодатель, заказчик.

This work aims to consider the process of formation of professional competence to the student-architect in accordance with state educational standards. In the process of learning, mastering professional module "Design of architectural environment objects", the student must master a variety of techniques, CAD systems, learn how to clearly express their thoughts, competently use the technical, regulatory literature. Work on a real project, the project research activities, presentations at conferences, competitions, project life are embodied in an additional incentive for a profession. The curriculum includes manufacturing and pre-diploma practice. Employers impose certain requirements for students who come to practice. The most promising development of sustainable cooperation of educational institutions with employers and customers. Leaders of practice should be involved in the development of practice programs to help students in choosing the course and diploma projects, guide and review. The results of project-based learning college construction and Aghasi economy.

Key words: professional competence, student module, production, practice, real project, the architect, the employer, the customer.

Актуальной проблемой современного общества является повышение качества образования. В Концепции модернизации российского образования до 2010 года» выведены понятия «компетенция», «подготовленность» и «образованность» на новый уровень, объединяя формируемые у студента знания, умения и навыки. Главной целью модернизированного среднего образования является формирование компетентной личности студента через освоение им профессиональных и общих образовательных компетенций [1].

Программа подготовки специалистов среднего звена по специальности 07.02.01 «Архитектура» реализуется в колледже строительства и экономики «АГАСУ» по программе базовой подготовки на базе основного общего образования. Это направление нашло свое отражение в Федеральных государственных образовательных стандартах среднего профессионального образования (ФГОС СПО) третьего поколения, утвержденных Министерством образования и науки для реализации с 2011 г. [3].

Главной задачей в архитектурном образовании является обучение студента методу архитектурного проектирования. Архитектурная деятельность является созидающей и подразумевает позитивное преобразование человеком окружающей среды. В ходе обучения студент должен научиться творчески мыслить, овладеть основами профессионализма. Для этого государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования нового поколения предусматривают формирование профессио-

нальных и общих компетенций. Профессиональная деятельность архитектора, согласно статье 2 Федерального закона РФ № 169 от 17.11.1995 г. «Об архитектурной деятельности в Российской Федерации», – это деятельность граждан (архитекторов), основанная на принципах компетентности, независимости, преданности делу, ответственности, имеющая целью создание архитектурного объекта и включающая в себя творческий процесс создания архитектурного проекта, координацию разработки всех разделов проектной документации для строительства или для реконструкции (документация для строительства), авторский надзор за строительством архитектурного объекта, а также деятельность юридических лиц по организации профессиональной деятельности архитекторов [4].

В процессе освоения профессионального модуля «Проектирование объектов архитектурной среды» формируются следующие профессиональные компетенции (ПК):

- способность разрабатывать проектную документацию объектов различного назначения, согласно функциональным, эстетическим, конструктивно-техническим, экономическим и другим основополагающим требованиям, нормативам и законодательству на всех стадиях (ПК-1.1);
- способность участвовать в согласовании (увязке) принятых решений с проектными разработками смежных частей проекта (ПК-1.2);
- способность осуществлять изображение архитектурного замысла, выполняя архитектурные чертежи и макеты, демонстрируя пространственное воображение, развитый художественный вкус, владение методами моделирования и гармонизации искусственной среды обитания при разработке проектов (ПК-1.3).

В результате освоения профессионального модуля студент должен владеть разнообразными техническими приемами и средствами межпрофессиональных и публичных коммуникаций; способен выражать творческие идеи и проектные решения технически грамотно, содержательно, ясно.

В программе профессионального модуля все задания расположены в методической последовательности от простого к сложному. Одним из элементов освоения профессиональных компетенций модуля «Проектирование объектов архитектурной среды» является реальный проект, поэтапное выполнение которого в процессе обучения называют сквозным проектированием.

Студенты должны овладеть следующими необходимыми этапами проектирования: навыком пользования нормативной и технической литературой, выполнения топографических и обмерных работ, разработки объемно-планировочных и конструктивных решений зданий, интерьеров помещений, генеральных планов с благоустройством, сметных расчетов с применением современных компьютерных технологий и оценкой проекта.

При проектировании используются следующие инновационные средства: изучение каталогов проектов, дизайнерских решений ведется в

библиотеках и электронных библиотеках; для топографических работ используется тахеометр, для обмерных работ – лазерные рулетки; при проектировании – компьютерные классы с программным обеспечением AutoCAD, ArchiCAD; сметный расчет выполняют с помощью Гранд-сметы.

Профессиональные компетенции, взаимосвязанные между собой, обеспечивают способность будущих архитекторов к формообразованию и графической фиксации объекта проектирования, лежат в основе профессиональной деятельности архитектора.

Кроме проектирования в рамках учебного процесса, студенты специальности «Архитектура» выполняют проекты для потенциальных заказчиков на основании их обращений к руководству колледжа. Как правило, это небольшие проекты благоустройства территорий учебных заведений, парковых зон, спортивных площадок, с созданием малых архитектурных форм. Все работы проходят согласование с заказчиками, выполняются с соблюдением нормативных документов.

Ребята заинтересованы в работе, осознают ее нужность, работают с полной отдачей, полностью расходуя свой творческий потенциал. Работая в группе, они вырабатывают коммуникабельность, ответственность и другие качества, необходимые для совместной работы. В ходе работы над реальным проектом осуществляется научно-исследовательская деятельность, результатом которой являются выступления конференциях, участие в конкурсах, а также проект, оформленный в соответствии с нормативными требованиями и воплощенный в жизнь.

Кроме того, для достижения профессиональной компетентности будущего специалиста в учебный план включена производственная практика, как активный метод обучения, в процессе которого студенты решают реальные практические задачи на производстве. Потенциальные работодатели требуют от начинающего архитектора знания основ формообразования, умения строить перспективные проекции, собственные и падающие тени, применять графическую визуализацию, работать с изображением рельефа с числовыми отметками [2].

Однако многие работодатели отмечают низкий уровень специальной подготовки, жалуются на недостаток практических знаний и узкий профессиональный кругозор молодых специалистов. Главные претензии работодателей к выпускникам учебных заведений – оторванность знаний от практики; недостаточное владение современным оборудованием, автоматизированными программами AutoCAD, ArchiCAD; инфантильность, неподготовленность к реалиям трудовых будней, к руководству подчиненными, к нормам поведения в коллективе. В качестве выхода из такой ситуации можно предложить совершенствование межпредметных связей, увеличение сроков и углубление содержания учебных и производственных практик, привлечение опытных специалистов-практиков к ведению занятий, адаптацию преподаваемых дисциплин к реальной жизни.

Наиболее перспективной представляется разработка устойчивого взаимодействия образовательного учреждения с работодателями, направленного на обеспечение связи процесса обучения студентов с организациями и предприятиями, на которых им предстоит работать, на удовлетворение потребностей рынка труда. Основными внешними потребителями услуг высших учебных заведений являются работодатели, которые принимают на работу выпускников и ожидают от них владения комплексом профессиональных компетенций, соответствующих требованиям развития инновационной модели экономики и общества.

В колледже строительства и экономики АГАСУ у студентов специальности «Архитектура» производственная и преддипломная практики проводятся в тесной связи с работодателями и с потенциальными заказчиками. Руководителями практики от производства назначаются высококвалифицированные работники. В дальнейшем руководители практики помогают студентам определиться с выбором тем курсового и дипломного проектирования, осуществляют руководство и рецензирование дипломных проектов, принимают участие в государственной итоговой аттестации. Хорошо зарекомендовавшие себя студенты могут быть трудоустроены по месту прохождения практики.

Система среднего профессионального образования не может сегодня развиваться в отрыве от производства, как замкнутая система. Учебные заведения и работодатели должны представлять собой звенья одной цепи. Работодатели могут предъявлять требования как к количеству (целевой заказ), так и к качеству подготовки выпускников, а образовательные учреждения удовлетворять эти требования.

Список литературы

1. Блинов В. И., Батрова О. Ф., Есенина Е. Ю., Факторович А. А. Концепция федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования четвертого поколения // *Современные проблемы науки и образования*. 2014. № 5.
2. Мухаметзянова Г. В., Кадырова Ф. М., Гольшев И. Г. Организационно-педагогические условия взаимодействия рынков труда и образовательных услуг региона на основе проектно-целевого подхода // *Казанский педагогический журнал*. 2013. № 2.
3. Российский стандарт профессиональной деятельности архитектора / *Союз архитекторов России*. М., 2012.
4. Об архитектурной деятельности в Российской Федерации : Федеральный закон от 17.11.1995 г. № 169-ФЗ.

ФОРМИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА СПО ЧЕРЕЗ СВЯЗЬ С РАБОТОДАТЕЛЕМ

И. Ю. Тущенко, Т. Я. Сорокина

*Колледж строительства и экономики Астраханского государственного
архитектурно-строительного университета (Россия)*

Основной задачей подготовки среднего звена по специальности «Архитектор» является формирование полноценного специалиста, готового выполнять весь производственный процесс. Формировать образовательное пространство необходимо вместе с работодателем. Для этого в учебный процесс необходимо внедрять реальный проект. Это проект, выполненный силами студентов. В процессе выполнения такой работы студенты постоянно контактируют с работодателем. В этой ситуации работодатель выступает в качестве заказчика. Реальный проект является хорошей мотивацией студента в профессиональной деятельности. В образовательное пространство нужно включать и сквозной проект, который выполняется на каждом этапе обучения, начиная с младших курсов и заканчивая дипломным проектом. Но для сквозного проекта необходимо длительное время. Реальный проект может являться курсовой работой. Все образовательные документы обязательно должны иметь содержательную экспертизу, рецензии, которые должен подписать работодатель. Привлекать работодателей к учебному процессу необходимо для формирования у студентов общих и профессиональных компетенций.

Ключевые слова: архитектор, профессиональный модуль, производственная практика, реальный проект, компетенции, проектная документация, специалист, нормативные документы, образовательный стандарт, задачи, эскизы, колледж, администрация.

The main purpose of training mid-level professionals in the specialty "Architect" is the formation of a full-fledged professional, ready to carry out the entire production process. Shaping educational space needed together with the employer. For this purpose, the learning process is necessary to introduce a real project. This project, made by students. In carrying out this work, students are constantly in contact with the employer. In this situation, the employer acts as a customer. The real project is a good student motivation in their professional activities. The need to include educational space and through the project, which is carried out at every stage of education, starting with the first years and ending with a diploma. But it takes a long time for the cross-cutting project. The actual project may be coursework. All educational documents must be meaningful examination review, which should be signed by the employer. Involve employers in the educational process necessary for the formation of students' general and professional competences.

Key words: architect, professional module, internship, real project, competence, the design documentation, specialist, regulatory documents, educational standard, tasks, sketches, college, administration.

Подготовка специалиста среднего звена по специальности «Архитектор» является важной задачей в условиях, когда в нашей стране, несмотря на экономический кризис, поставлены задачи развития строительного комплекса. Образовательный процесс формируется на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионально-

го образования 07.02.01 «Архитектура» в соответствии с требованиями работодателей строительной отрасли. Результатом освоения профессиональных модулей является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «Архитектор», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Основными направлениями профессиональной деятельности выпускников являются:

- возведение гражданских, промышленных и сельскохозяйственных зданий;
- создание интерьеров гражданских и промышленных зданий;
- организация функциональных территорий и зон городских и сельских поселений;
- реставрация и реконструкция зданий.

С целью овладения указанными направлениями профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями студент должен:

- разрабатывать проектную документацию объектов различного назначения;
- участвовать в согласовании (увязке) принятых решений с проектными разработками смежных частей проекта;
- осуществлять изображение архитектурного замысла, выполняя архитектурные чертежи и макеты.

Изучение специальных дисциплин и профессиональных модулей начинается со второго курса. С этого момента начинается формирование специалиста. Но весь рабочий процесс студент может представить только после прохождения производственной практики, которая является частью профессионального модуля и проводится в конце третьего курса.

В нашем колледже несколько лет практикуется обучение на основе реального проекта. В этом году тоже применили такой опыт. Администрация поселка Кирпичный завод № 1 обратилась к администрации КСиЭ АГАСУ с просьбой разработать проект благоустройства парковой зоны, расположенной рядом со школой. По замыслу в проекте должны быть организованы зоны для тихого отдыха, детская игровая площадка, зона проведения вахт памяти и различных мероприятий, мемориал памяти погибшим воинам. Получив задание, студенты взялись за работу.

Основными этапами проекта являлись:

1. Получение задания.
2. Выезд на место для фотосъемки, обмеров, анализа.
3. Работа с нормативными документами.
4. Создание клаузур, эскизов.
5. Согласование эскизов с администрацией поселка.
6. Выполнение схемы планировочной организации земельного участка, планов отдельных участков.

7. Детальная проработка проекта, выполнение основных элементов благоустройства, малых архитектурных форм, озеленения в программах AutoCAD, ArchiCAD.

8. Защита и сдача проекта.

На рис. 1, 2 представлены план участка с зонированием и зоны с мемориалом.

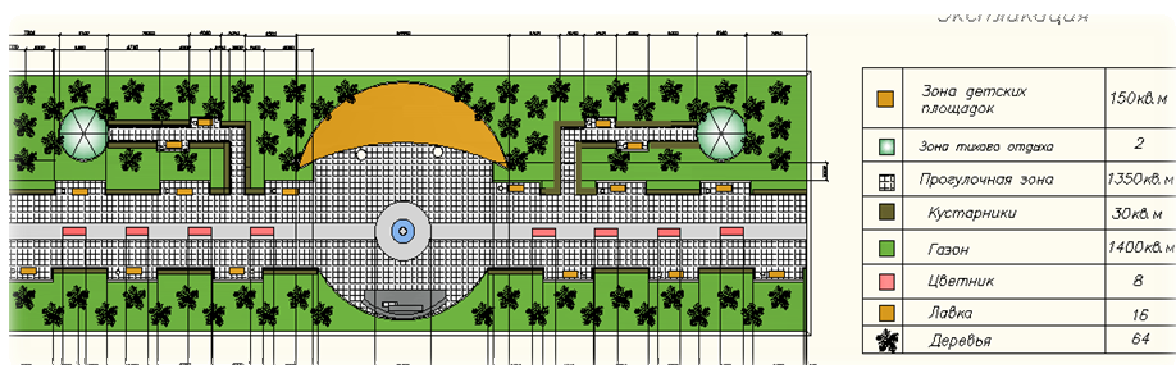


Рис. 1. Генеральный план участка



Рис. 2. Мемориал памяти погибших воинов

В процессе работы над проектом студенты изучили нормативную литературу, санитарно-эпидемиологические правила и нормативы Сан-ПиН, учли все требования заказчика; предложили различные варианты объектов, материалов, цветовых решений.

Семестр закончился, и студенты отправились на производственную практику в проектные организации нашего города. Эффект от выполнения реального проекта очевиден. На практике студенты принимали участие в производственном процессе, выполняя текущие задачи организации, легко влились в трудовой коллектив.

В администрацию колледжа АГАСУ обратился глава сельского совета села Бирюковка, с просьбой выполнить проект благоустройства прилегающей к селу территории. Сформировалась группа студентов специаль-

ности «Архитектура» во главе с двумя преподавателями, ведущими специальные дисциплины.

В ходе обсуждения проекта мы руководствовались тем, что с 2000-х годов главным направлением инновационной политики России является создание и развитие наукопарков – инновационных комплексов, выполняющих рекреационные и просветительские функции. Особенно важно это на территории, граничащей с городом, за городом. В соответствии с мировым опытом, для проектирования спортивных, детских площадок и парков используют заброшенные территории. В процессе обсуждения с работодателем определились основные зоны, необходимые для эстетического, физического и психологического развития населения (см. рис. 3, 4).

На территории проектируются следующие функциональные зоны:

- баскетбольная площадка; тренажерная зона;
- зона тихого отдыха;
- детская площадка;
- зона велосипедных дорожек;
- зона трибун;
- парковочная зона.



Рис. 3. Зонирование территории с. Бирюковка



Рис. 4. Баскетбольная площадка

В процессе работы над реальными проектами студенты учатся обосновывать решения, отстаивать свое мнение, работать в коллективе. Представленные работы были выполнены на основании обращений потенциальных заказчиков к руководству колледжа, выдвигались на международные и региональные конкурсы, имеют высокую оценку.

Все работы прошли согласование с заказчиками, выполнены с соблюдением нормативных документов. Потенциальные работодатели являются рецензентами работ, принимая, таким образом, участие в проектировании. Таким образом, работодатели помогают сформировать грамотного специалиста в процессе обучения в колледже, создавая единое образовательное пространство.

Такой подход в обучении позволяет подготовить конкурентоспособного специалиста, компетентного в области профессиональных вопросов на рынке труда.

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ЖКХ СТРАН ЕВРАЗИЙСКОГО СОЮЗА. ТЕХНОСФЕРНАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

УДК 628.21

ПОВЫШЕНИЕ СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Ю. Б. Белоусова, Д. С. Шишенин, С. И. Милешкин, М. В. Рыльцева
Волгоградский государственный технический университет (Россия)

Коррозионные повреждения трубопроводов часто оказываются причиной крупномасштабных загрязнений гидросферы и литосферы. Для правильной постановки практической работы по защите трубопроводов от коррозии необходимо знание теории процессов коррозии и методов борьбы с ней.

Поэтому задача предотвращения или достижения возможного минимума интенсивности образования коррозии состоит в том, чтобы обеспечить максимальную эффективность работы канализационных трубопроводов, что напрямую связано с повышением экономических показателей водного хозяйства и предприятий.

В статье изложены результаты научных исследований, направленных на совершенствование эксплуатации канализационной сети: профилактика и защита от коррозии труб и увеличение срока долговечности трубопроводов, разработка наиболее экологичного и экономичного способа защиты внутренней поверхности канализационных трубопроводов от коррозии. Выявлена возможность снизить коррозию внутренней поверхности канализационных трубопроводов, используя продукты окисления сульфатвосстанавливающих бактерий (СВБ), являющихся источником разрушения металлов; доказано, что при $\varphi = 0,2$ В продукты окисления СВБ образуют с ионами железа Fe^{2+} устойчивый комплекс ферроцен, являющийся ингибитором.

Современные канализационные трубопроводы представляют собой сложный комплекс взаимосвязанных сооружений, в которых протекают различные физико-химические и биологические процессы. Осуществление этих процессов неконтролируемо и сопровождается значительными материальными затратами, связанными, в частности: с заменой трубопроводов, ремонтом колодцев канализационной сети, компенсацией ущерба, наносимого водному хозяйству.

Ключевые слова: канализационные трубы, коррозия, ингибитор, биокоррозия, анаэробные бактерии, эксплуатация систем, загрязнения.

Corrosion damages of pipelines often are the reason of large-scale pollution of the hydrosphere and a lithosphere. The correct statement of practical work on protection of pipelines against corrosion requires knowledge of the theory of processes of corrosion and methods of fight against it.

Therefore the task of prevention or achievement of a possible minimum of intensity of formation of corrosion consists in providing maximum efficiency of operation of sewer pipelines that naturally it is connected with increase in economic indicators of water management and the entities.

In article results of the scientific research directed to enhancement of operation of sewer network are stated: prevention and protection against corrosion of pipes and increase in term of durability of pipelines, development of the most eco-friendly and economic method of protection of an internal surface of sewer pipelines against corrosion. An opportunity to reduce corrosion of an internal surface of sewer pipelines is revealed, using oxidation products the sulfatвосстанавливающих бактерий (SVB) which are a source of destruction of metals; it is proved that in case of $\varphi = 0,2$ In products of oxidation of SVB form with Fe²⁺ iron ions + a steady complex the ferrocene which is inhibitor.

Modern sewer pipelines represent a difficult complex of the interconnected constructions in which various physical and chemical and biological processes proceed. Implementation of these processes is uncontrollable and is followed by the considerable material costs connected, in particular: with replacement of pipelines, repair of wells of sewer network, compensation of damage caused to water management.

Keywords: *sewer pipes, corrosion, inhibitor, biocorrosion, anaerobic bacteria, operation of systems, pollution.*

Системы водоотведения являются одним из важнейших видов инженерного оборудования, обеспечивающих необходимые санитарно-гигиенические условия для жизни населения и безопасной работы промышленных предприятий. Необходимым условием длительной и надежной эксплуатации системы канализационных трубопроводов различных отраслей промышленности является эффективная защита их от коррозии, вызываемой различными факторами [1]. На сегодняшний день для канализационных трубопроводов характерна проблема: существующая защита от коррозии не обеспечивает необходимой надежности, тем самым не позволяя эксплуатировать канализационную сеть, согласно установленным нормам.

Для проведения эксперимента исследовали различные факторы, влияющие на внутреннюю коррозию канализационных трубопроводов. Наиболее значимым фактором была выявлена биокоррозия, коррозия под действием микроорганизмов. С этой точки зрения имеют значения сульфатвосстанавливающие анаэробные бактерии (восстанавливают сульфаты до сульфидов), обычно обитающие в водных средах. Было определено влияние отложений на внутренней поверхности трубопроводов на скорость коррозии [2].

Для сравнения результатов, полученных на образцах с отложениями, таким же образом были сняты кривые на исходных образцах в соответствующих средах. В результате измерений были получены поляризационные кривые, представленные на рисунках 1 и 2.

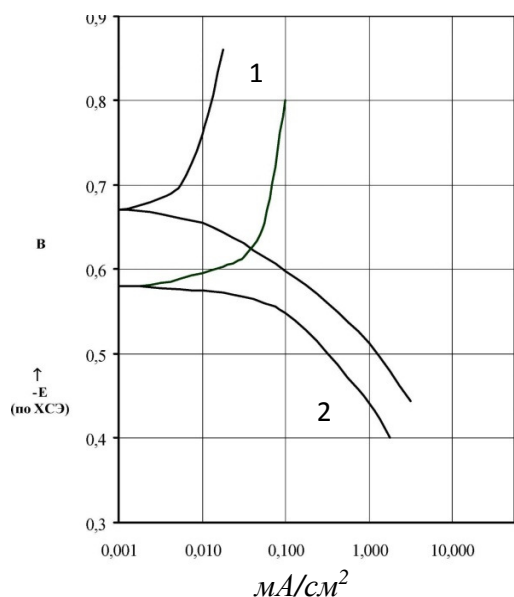


Рис. 1. Поляризационные кривые для образцов из стали 20 в растворе 3%-ного NaCl: 1 – исходный образец; 2 – образец с карбонатными отложениями

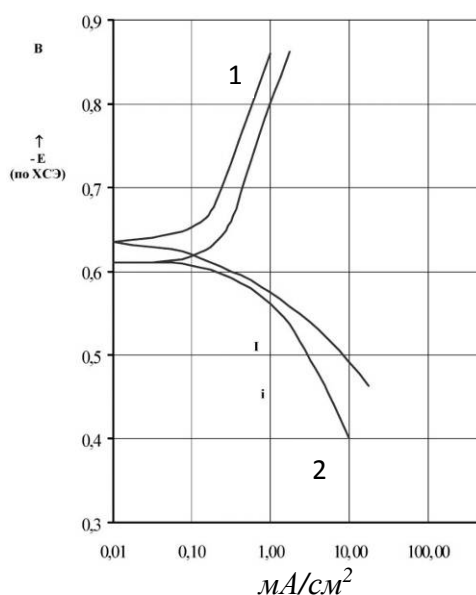


Рис. 2. Поляризационные кривые для образцов из стали 20 в среде NACE (0,8 г/л H_2S): 1 – исходный образец; 2 – образец с сульфидными отложениями

Анализ поляризационных кривых показал, что скорость коррозии образцов из стали (ст. 20) как с карбонатными отложениями в среде 3% NaCl ($i_{КОР2} = 0,00631 \text{ mA/cm}^2$), так и с сульфидными в среде NACE ($i_{КОР2} = 0,316 \text{ mA/cm}^2$) выше по сравнению со скоростями коррозии исходных образцов ($i_{КОР1} = 0,0084 \text{ mA/cm}^2$ и $i_{КОР1} = 0,178 \text{ mA/cm}^2$ соответственно). При этом присутствие осадка на поверхности металла приводит к смещению его потенциала в область положительных значений на 90 мВ для образца с карбонатными отложениями и на 25 мВ с сульфидными отложениями. Это связывают с катодными свойствами осадка. Показано, что скорость коррозии возрастает с увеличением толщины пленки из СВБ [3].

СВБ участвуют в разложении простых и сложных субстратов, в том числе белков, жиров, углеводов, клетчатки. В сообществе с углеводородо-окисляющими бактериями они принимают участие в окислении углеводородов. Коррозия, протекающая в присутствии СВБ, характеризуется определенными признаками. На металлической поверхности появляются коррозионные отложения в виде темной корки и рыхлых бугорков. Они состоят из сульфидов, карбонатов и гидратов окиси железа и включают многочисленные колонии СВБ. Под слоем отложений быстро развиваются коррозионные поражения в виде питтингов. Сквозная перфорация может происходить в течение нескольких месяцев.

Выявлена взаимосвязь распространения СВБ с содержанием в сточных водах растворенных органических веществ, в большей степени углеводов [4]. Развитие СВБ в ряде опытов имело место при среднем содержании органического вещества в сточных водах 9–33 мг/л. При меньшем содержании органических веществ в воде бактерии обнаружены не были.

Растворенное органическое вещество может представлять собой углеводороды, масла, азотсодержащие вещества, кислородсодержащие соединения типа нафтеновых, жирных кислот, смол, гуматов.

При проведении эксперимента наиболее интересны были результаты анодного воздействия. Изучение влияния анодной обработки показало, что при толщине пленки СВБ не менее 100 мкм и плотности тока не менее 0,01 А/см² протекает ряд реакций, в том числе реакция получения продукта из компонентов СВБ, образующего с ионом Fe²⁺ многоядерные ферроцены, представляющие из себя устойчивую к окислению пленку с высокой адгезионной способностью на поверхности стали (ст. 20), не разрушающуюся длительное время (5–6 месяцев) и являющуюся благоприятной подложкой для СВБ на которой замедляется образование сульфидных отложений. Химический состав ингибиторов (ферроценов): [Fe(C₅H₅)(CO)₂]₂, Fe(C₅H₅)(C₆H₇), (CO)₃FeC₆H₇-C₆H₇Fe(CO)₃, C₅H₅FeC₅H₄R, где R – радикал включающий шестичленный лиганд.

Доказано, что активно коррозионный процесс может протекать при наличии в коррозионной среде веществ, не являющихся окислителями (белков, жиров, углеводов, клетчатки) [2]. Чугунные и стальные трубопроводы проявляют нестандартные свойства по отношению к ионам сахара, поваренной соли, уксуса и соды в водной среде, что подтверждено экспериментально [2].

Кинетику адсорбции изучали, регистрируя спад тока (на 0,6 В отрицательнее стационарного) при введении веществ, не являющихся окислителями (биоцидных ингибиторов – вещества I–IV: сахар, целлюлоза, молочная кислота, масло какао) в фоновый раствор (рис. 3). По результатам весовых измерений рассчитывали коэффициент торможения γ_m коррозии веществами I–IV ($\gamma_m = K_m / K_m'$, где K_m, K_m' – скорость коррозии без и в присутствии ингибитора) и степень защиты Z_m .

Активность веществ I–IV изучали методом диффузии в агар и оценивали по диаметру зоны подавления роста микроорганизмов в ПСП. Статистическую обработку результатов электрохимических исследований проводили для уровня вероятности 0,95, число измерений $n = 3$. Полученные экспериментальные данные приведены на рис. 3.

Все исследованные вещества уменьшают ток коррозии стали (ст. 20) в растворе NaCl в 3,55–4,47 раз. При этом вещества II и III смещают E_c стали в анодную область на 25–35 мВ, что указывает на преимущественное торможение анодного процесса. Вещество I смещает E_c в отрицательную область на 15 мВ, то есть преимущественно тормозит катодную реакцию коррозии стали ($\gamma_k/\gamma_a \approx 1,5$), а вещество IV заметно не влияет на потенциал свободной коррозии стали ($\gamma_k/\gamma_a \approx 1$). Среди исследованных соединений максимальную степень защиты стали в растворе NaCl обеспечивает вещество IV, $\gamma_c = 4,47$, степень защиты $Z_c = 77,7 \%$, т. е. образованное за 30 минут при $\varphi = 0,3$ В.

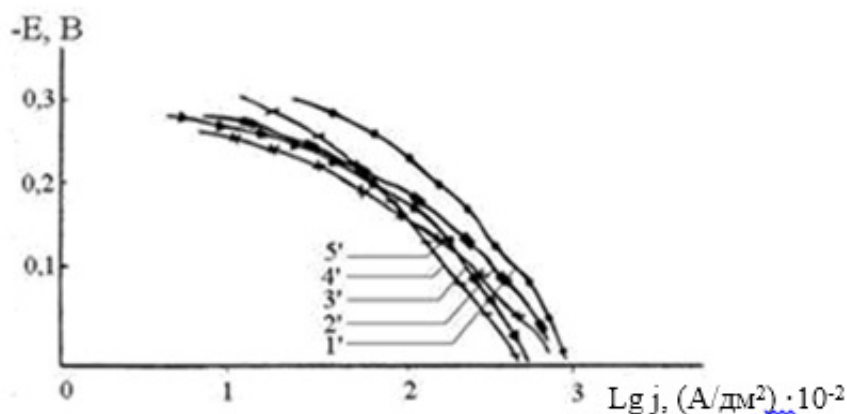


Рис. 3. Поляризационные анодные ($1'$ – $5'$) кривые стали 20 в 0,1M NaCl: $1'$ – без добавок; $2'$ – с добавкой III; $3'$ – с добавкой II; $4'$ – с добавкой I; $5'$ – с добавкой IV

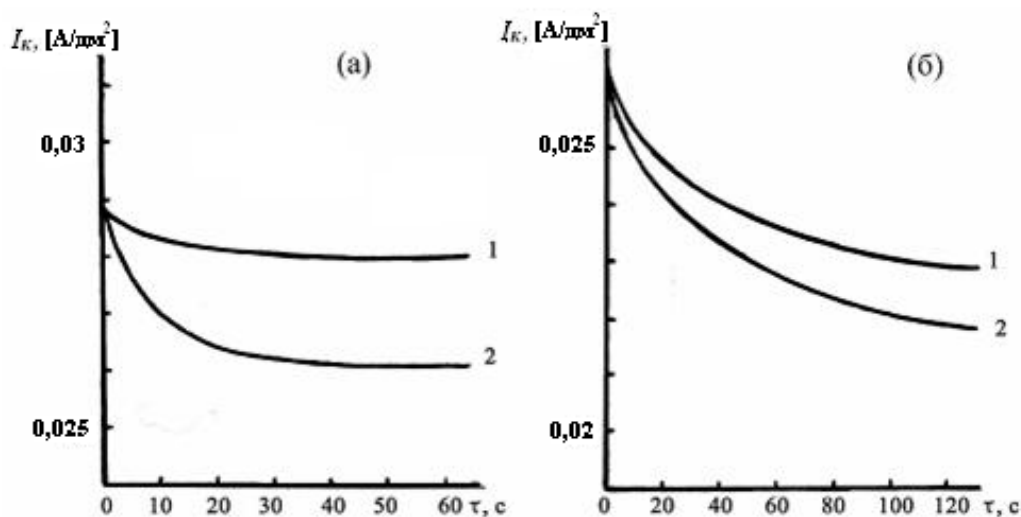


Рис. 4. Зависимость катодного тока от времени адсорбции на стали 20: а – веществ II (1) и III (2); б – веществ I (1) и IV (2)

Характер адсорбции веществ I–IV, предположенный на основе расчета электронной плотности атомов в их молекулах, согласуется с экспериментальными данными спада катодного тока во времени при введении веществ I–IV в раствор фона (рис. 3). Малая продолжительность адсорбции (10–20 с) веществ II и III указывает на ее физический характер, а длительная адсорбция (более 120 с) веществ I и IV – на хемосорбцию.

Таким образом, проведенные исследования подтвердили предположение о противокоррозионной активности веществ I–IV при взаимодействии с СВБ, сделанное на основании их структурного строения.

Следовательно, способность веществ I–IV при взаимодействии с СВБ ингибировать частные электродные реакции коррозионного процесса не является определяющей в торможении коррозии, вызванной СВБ. Продукты жизнедеятельности СВБ способны изменять эффективность защитного действия ингибиторов коррозии.

На основе анализа результатов экспериментальных исследований приведены рекомендации по профилактике и защите от коррозии существующих и проектируемых канализационных трубопроводов.

Для канализационных труб диаметром 200 мм и длиной 50 м рекомендованная сила тока $i = 30\text{--}40$ А, при плотности тока $j = 0,01\text{--}0,02$ А/дм², потенциал окисления относительно хлор-серебряного электрода 0,22–0,28 В. Рекомендуемое время обработки варьируется от 8 до 15 минут, в зависимости от диаметра трубопровода и толщины отложений на нем.

Таким образом, экспериментально подтверждена возможность воздействия постоянного анодного электрического тока для защиты от коррозии трубопроводов водоотводящих сетей, тем самым обеспечивая оптимальные условия их эксплуатации и соответственно, срока службы.

Список литературы

1. Семенова И. В., Флорианович Г. М., Хорошилов А. В. Коррозия и защита от коррозии. М. : Физматлит, 2002. 334 с.
2. Аббасов В. М., Мамедов И. А., Абдуллаев Е. Ш. Защита стали от сероводородной коррозии с применением бактерицидов // Защита металлов. 1995. Т. 31. № 2. С. 206–208.
3. Москвичева Е. В., Болеев А. А., Потоловский Р. В., Радченко О. П., Рыльцева Т. Ф. Исследования внутренней коррозии канализационных трубопроводов // Вестник Волг. гос. арх.-строит. ун-та. Серия: Строительство и архитектура. 2011. Вып. 25 (44). С. 300–306.
4. Москвичева Е. В., Болеев А. А., Потоловский Р. В., Радченко О. П., Акимов О. Ю. Особенности очистки сточных вод, содержащих водно-дисперсионные акриловые лакокрасочные материалы строительного назначения (ВД ЛКМ) // Вестник Волг. гос. арх.-строит. ун-та. Серия: Строительство и архитектура. 2011. Вып. 25 (44). С. 290–294.
5. Доскина Э. П., Москвичева А. В., Москвичева Е. В. К вопросу о применении нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ в систему водоотведения г. Волгограда // Водоснабжение и санитарная техника. 2016. № 2. С. 37–42.

УДК 614.849

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ, РАБОТАЮЩИХ НА ЖИДКОМ МОТОРНОМ ТОПЛИВЕ, ПРИ ПЕРЕВОДЕ ИХ НА ГАЗОВОЕ ТОПЛИВО

А. М. Качалова, А. А. Глебова

*Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

Предметом данной статьи является анализ и выбор путей решения проблемы безопасности предприятий по обслуживанию транспортных средств, работающих на жидком моторном топливе, при переводе их на газовое топливо. Изложена информация об

актуальности данного вопроса и его значимости в современном мире. Рассмотрены основные характеристики сжатого природного газа как пожароопасного вещества, а также описаны его достоинства и недостатки по сравнению с жидким моторным топливом. Было выявлено, что возможность переоборудования помещений под техническое обслуживание и технический ремонт подвижного состава на сжатый природный газ потребует выполнения ряда конструктивных и объемно-планировочных решений, а именно выполнения мероприятий по взрывозащите помещений (здания), установки противопожарных преград с соответствующим заполнением, замены вентиляционного оборудования и оборудования систем освещения и сигнализации обычного исполнения на взрывозащищенное и другие мероприятия, вследствие повышения категории помещения (здания) до категории А, что было доказано расчетом. Также был затронут вопрос о требованиях пожарной безопасности к генеральному плану предприятий и других инженерно-технических решений по системам противопожарной защиты.

Ключевые слова: *газовое моторное топливо, сжатый природный газ, пожарная безопасность, категория помещения, легкобрасываемые ограждающие конструкции, взрывозащита, противопожарные преграды, объемно-планировочные решения, конструктивные решения, степень огнестойкости.*

The subject of this article is the analysis and selection of ways to solve the problem of enterprise security service vehicles running on liquid fuel, while translating them into gas fuel. It provides information on the relevance of the issue and its importance in the modern world. The main characteristics of compressed natural gas as a fire hazardous substances, and describes its advantages and disadvantages when compared with liquid motor fuel. It has been revealed that the possibility of conversion of premises for maintenance and technical repair of rolling stock to compressed natural gas will require the implementation of a number of structural and space - planning decisions, namely the implementation of measures for explosion protection facilities (buildings), the installation of fire barriers with a suitable filling, replacing ventilation equipment equipment and lighting systems and conventional signaling performance on the explosion-proof and other events, due to higher category room (building) to category A, which was proved by calculation. Also, the question was raised about the fire safety requirements to the general plan of enterprises and other engineering solutions for fire protection systems.

Keywords: *gas motor fuel, proronny compressed gas, Fire safety, category space, legkosbrasyvaemye walling, explosion, fire barriers, space-planning decisions, constructive decisions, the degree of fire resistance.*

В связи интенсивным переводом в нашей стране автомобильной техники на газовое моторное топливо (далее ГМТ), остро стоит вопрос об организации обслуживания машин, работающих на ГМТ.

По материалам прошедшей в Москве международной конференции «КПГ 2013», в мире насчитывается около 20 млн автомобилей на газомоторном топливе и чуть более 25 тыс. автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС). Наибольшее использование сжатого природного газа (далее КПГ) на автотранспорте наблюдается в Азии – 61 % от общемирового количества, далее Южная Америка (28 %) и Европа (8 %).

Это легко объяснить – сегодня из всех широко используемых моторных топлив природный газ обеспечивает наименее опасные выбросы отработавших газов автомобильного транспорта. Перевод автомобилей с жидкого моторного топлива на газовое топливо помогает снизить в среднем в 5 раз выбросы вредных веществ, а шумовое воздействие – вдвое.

В нашей стране уже существует богатый опыт использования природного газа в качестве моторного топлива. Сегодня на территории России существует 255 АГНКС в 60 регионах России, 206 (93 %) построено ПАО «Газпром». Парк газифицированного автотранспорта составляет 86 тыс. машин. Для Астраханской области, где добывается природный газ, перевод на КПП автотранспортных средств промышленных предприятий, а в особенности предприятий ООО «Газпром добыча Астрахань», где его и производят, является очень актуальным вопросом.

Природный газ дешевле по сравнению с бензином. Извлекаемый из глубин, природный газ не требует последующей переработки. Это в конце гарантирует очень низкую стоимость по сравнению с продуктами переработки нефти. Мировые запасы природного газа намного превышают запасы нефти.

Каждый год парк газобаллонных автомобилей (далее ГБА), работающих на КПП, расширяется. В связи с этим обслуживание и ремонт ГБА должны производиться на предприятиях, которые отвечают требованиям безопасности при эксплуатации, в том числе противопожарным требованиям. Данных автопредприятий пока существует очень мало. Выход из данной ситуации - перевод уже имеющихся автопредприятий по обслуживанию подвижного состава, работающего на ЖМТ, на ГМТ, что на сегодняшний день при обслуживании смешанного парка машин (ГБА и транспортных средств, работающих на ЖМТ) является очень актуальным.

Нормативными актами и документами для предприятий, обслуживающих транспортные средства на МЖТ, и также переведенные на обслуживание ГБА, требуется выполнение целого ряда дополнительных требований пожарной безопасности, учитывающих наличие на объекте взрывопожароопасного вещества – газа природного.

Природный газ относится к группе веществ, которые способны образовывать пожаровзрывоопасные смеси с воздухом.

Нижний концентрационный предел воспламенения (по метану) в смеси с воздухом в объемных долях составляет 5 %, а верхний – 15 %.

В соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.007-76 относится к веществам 4-го класса опасности.

Кроме КПП в зданиях и сооружениях, где остается производственная деятельность по ТО и ТР подвижного состава на ЖМТ, на транспортных средствах обращаются: бензин, дизельное топливо, масла моторные, а также масла промышленные (в технологическом оборудовании).

Уже не прибегая к расчетам видно, что при организации обслуживания ГБА в зданиях и сооружениях, где ранее обслуживались лишь транспортные средства на МЖТ, появляется дополнительно взрывопожароопасная технологическая среда, которой является КПП.

Это влияет на следующее:

1. На категорию помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности, которая должна быть заново определена для всех помещений изданий, где возможно нахождение подвижного состава, работающего на КПП, в соответствии с 123-ФЗ [1] и СП12 [9].

Категория таких помещений при наличии КПП зависит от свободного объема самих помещений, а также от объема баллона в баллонной установке на транспорте. Так, например, для легкового автомобиля объем каждого из устанавливаемых баллонов может быть до 80 л; объем каждого баллона с КПП, устанавливаемые на тяжелую технику и автобусы может быть 80–150 л, при этом надо учитывать, что давление в баллоне составляет $2 \cdot 10^4$ кПа

Расчеты показывают, что даже при значительных объемах помещения, где возможна аварийная разгерметизация баллона с КПП, относится по взрывопожарной опасности к категории А – повышенной взрывопожароопасности.

Категория здания в данном случае является одним из основных критериев почти всех принимаемых решений по обеспечению пожарной безопасности, касающихся отдельных помещений, здания в целом и плана земельного участка (генплана) предприятия.

Требуемые работы по строительству постов ТО и ТР производственной зоны для обслуживания ГБА и их хранения зависит от соотношения величин допустимого объема помещения (V), при котором помещение не относится к категории А по СП12[9] и его свободного объема (V_0).

Свободный объем помещения V_0 определяется как разность между его геометрическим объемом V_s и объемом, занимаемым технологическим оборудованием (V_t) и подвижным составом ($V_{пс}$):

$$V_0 = V_s - (V_t + V_{пс}), \quad (1)$$

или

$$V_0 = 0,8 \cdot V_s, \quad (2)$$

Величина допустимого объема помещения рассчитывается по формуле:

$$V = \frac{1000 \cdot M}{[m_{уд}]} = 346,5 \cdot M, \quad (3)$$

где M – масса газа, поступившего в помещение в результате аварии, кг; $[m_{уд}]$ – допустимая удельная масса КПП, равная $2,886$ г/м³ при отсутствии в помещении аварийной вентиляции.

Определим расчетом предельно допустимой удельной массы природного газа $[m_{уд}]$.

В соответствии с методикой, указанной в РД 31112199-1069-98, допустимая удельная масса природного газа на единицу свободного объема помещения $[m_{уд}]$ (г/м. куб.) может быть определена по формуле:

$$[m_{уд}] = \frac{10 \cdot r_{гр} \cdot [\Delta P] \cdot C_{ст} \cdot K_n}{(P_{max} - P_0) \cdot Z}, \quad (4)$$

где P_{max} – максимальное давление взрыва стехиометрической газозвушной смеси в замкнутом объеме; для природного газа (метана) согласно справочным данным в дальнейшем принимается равным 720 кПа; P_0 – начальное давление; принимается $P_0 = 101$ кПа; $[\Delta P]$ – расчетное избыточное давление взрыва в помещении, определяющее категорию помещения по взрывопожарной и пожарной опасности; для расчета $[m_{уд}]$ принимается $[\Delta P] = 5$ кПа.

Если $\Delta P < 5$ кПа ($\Delta P < [\Delta P]$), т. е. количество горючего газа в помещении $m_{уд} < [m_{уд}]$, то помещения могут быть отнесены к пожароопасным категориям В1-В4.

Если $\Delta P > 5$ кПа ($\Delta P > [\Delta P]$), т. е. $m_{уд} > [m_{уд}]$, то помещения должны быть отнесены к «взрывопожароопасной» категории А; $r_{гр}$ – плотность природного газа, кг/м³; $C_{ст}$ – стехиометрическая концентрация природного газа, %; K_n – коэффициент, который учитывает негерметичность помещения и неадиабатичность процесса горения; для производственных помещений $K_n = 3$; Z – коэффициент участия горючего во взрыве; для природного газа принимается $Z=0,5$;

Величина $r_{гр}$ может быть определена по формуле:

$$r_{гр} = \frac{m_s}{V_0 (1 + 0,00367 \cdot t_p)}, \quad (5)$$

где m_s – молярная масса природного газа, которая определяется его компонентным составом, кг/кмоль; V_0 – мольный объем, равный $V_0 = 22,413$ м. куб./кмоль; t_p – расчетная температура, °С.

В качестве расчетной температуры принимают максимально возможную температуру воздуха в данном помещении.

Величина m_s для природного газа, который используется в качестве моторного топлива для автотранспортных средств, согласно ГОСТ 27577-2000 может быть определена по формуле:

$$m_s = r_1 \cdot 16 + (1 - r_1) \cdot 28, \quad (6)$$

где r_1 – объемная доля метана в природном газе; $(1-r_1)$ – объемная доля (условно) азота в природном газе.

Величина $C_{ст}$ может быть определена по формуле:

$$C_{ст} = \frac{100}{1 + 4,84 \cdot b}, \quad (7)$$

где b – стехеометрический коэффициент кислорода в реакции горения

$$b = h_c + \frac{h_h - h_x}{4} - \frac{h_o}{2}, \quad (8)$$

где h_c , h_h , h_x , h_o – число атомов С, Н, О и галоидов в молекуле газа; в нашем случае $h_c = 1$, $h_h = 4$, $h_x = 0$ и $b = 2$.

Тогда:

$$C_{ст} = \frac{100}{1 + 4,84 \cdot 2} = 9,36\%$$

Подставляя значения указанных выше параметров в формулу (1), после преобразования получим $[m_{уд}] = 4,5378 \text{ г/м}^3$

$$\text{или } [m_{уд}] = \frac{0,20246 \cdot m_s}{1 + 0,00367 \cdot t_1} \text{ г/м}^3.$$

Значения $[m_{уд}]$, вычисленное по формулам (3), (4) в зависимости от компонентного состава природного газа (r_1) и температуры помещения (t_1 , °C), приведены в таблице 1.

Таблица 1

Значения $[m_{уд}]$ как функции состава природного газа (r_1), так и расчетной температуры (t_1 , °C)

	г/м ³					
r_1 t_1	0,92	0,94	0,95	0,96	0,98	1,00
20 °C	3,198	3,153	3,130	3,109	3,064	3,019
40 °C	2,1995	2,955	2,931	2,909	2,869	2,824
45 °C	2,944	2,904	2,888	2,864	2,824	2,783
50 °C	2,898	2,859	2,842	2,819	2,779	2,737
55 °C	2,860	2,819	2,797	2,777	2,737	2,696
61 °C	2,806	2,768	2,744	2,728	2,687	2,647

В нижеприведенном расчете принимается значение, полученное интерполяцией: $[m_{уд}] = 2,931 + 0,009 = 2,94 \text{ г/м}^3$ ($t_1 = 41 \text{ °C}$; $r_1 = 0,95$).

2. Проведем расчет допустимого объема помещения для ГБА, эксплуатируемых на КПП, при котором это помещение не будет относиться к категории А – повышенной взрывопожароопасности по СП12 [9].

Исходные данные: объем баллона со сжатым природным газом (КПП) – 50 л = 0,05 м³. Давление в баллоне $P = 2 \cdot 10^4$ кПа.

Расчет проведем по формуле пособия к СП12 [9].

Расчетная температура для г. Астрахани, которая в соответствии с СП12 [9] принимается равной 41 °C.

Плотность метана при $t_p = 41 \text{ °C}$ составит:

$$\rho_{гп} = \frac{M}{V_0 \cdot (1 + 0,00367 \cdot t_p)} = \frac{16,043}{22,143 \cdot (1 + 0,00367 \cdot 41)} = 0,6222 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}, \quad (9)$$

где M – молярная масса, кг/кмоль; V_0 – мольный объем, равный 22,413 м³/кмоль; t_p – расчетная температура, °C.

Масса поступившего при расчетной аварии метана по формулам СП12 [9] (А.6) и (А.7):

$$V_{а} = 0,01 \cdot 2 \cdot 10^4 \cdot 0,05 = 10 \text{ м}^3, \quad (10)$$

$$m_{г} = 10 \cdot 0,6222 = 6,222 \text{ кг} \quad (11)$$

Тогда допустимый объем помещения $[V]$ для ГБА, имеющих n 50-литровых баллонов ($n = 1, 2, \dots$), каждый из которых имеет расходный (запорный) вентиль, равен:

$$[V] = \frac{1000 \cdot m_{г}}{[m_{г,д}]} = \frac{1000 \cdot 6,222}{2,94} = 2116,327 \text{ м}^3 \quad (12)$$

Вывод: чтобы помещение не относилось к категории А, должно выполняться неравенство $[V] < V_0$, то есть свободный объем помещения должен быть более $2116,327 \text{ м}^3$. Учитывая, что свободный объем помещения $V_0 = 0,8V_s$, находим геометрический объем помещения $V_s = V_0/0,8 = 2116,327/0,8 = 2645,4 \text{ м}^3$. При высоте помещения 5 м минимальная допустимая площадь помещения должна быть более 530 м^2 .

Этот расчет дает понимание, что возможность переоборудования помещений под ТО и ТР подвижного состава на КПП небольших помещений, потребует выполнения ряда конструктивных решений как для помещений категории А – повышенной взрывопожароопасности, а именно выполнены решения по взрывоустойчивости объекта.

В соответствии с СП4 [7] п. 6.2.5 в помещениях категорий А должны предусматриваться наружные легкосбрасываемые ограждающие конструкции (ЛСК).

В качестве ЛСК используется остекление окон и фонарей. При недостаточной площади остекления возможно в качестве ЛСК использовать конструкции покрытий из стальных, алюминиевых и асбестоцементных листов и эффективного утеплителя. Площадь ЛСК определяется расчетом. При отсутствии расчетных данных площадь ЛСК должна составлять не менее $0,05 \text{ м}$ на 1 м^3 объема помещения категории А. Оконное стекло относится к ЛСК при толщине 3, 4 и 5 мм и площади не менее (соответственно) 0,8, 1 и $1,5 \text{ м}^2$. Армированное стекло к ЛСК не относится.

При этом, как правило, возникают следующие трудности: не хватает площади остекления существующих окон, требуется разбивать новые проемы или вскрывать покрытие с устройством легкосбрасываемой кровли. Есть и еще одно требование, которое может ограничить применение остекления оконных проемов в качестве ЛСК, а именно в соответствии с СП1 [12] п. 9.1.7 пути эвакуации должны проходить вне зоны опасного воздействия при срабатывании ЛСК и иных устройств сброса давления, предназначенных для взрывозащиты помещений категорий А.

2. Итак, в результате категорирования помещений и зданий, где находятся ГБА, эксплуатируемые на КПП, в соответствии с требованиями № 123-ФЗ [1], в здании появляются помещения с категорией А и категория самого здания возможно повысится (традиционно для автотранспортных предприятий для ТО и ТР автотранспорта на МЖТ – категория зданий по пожарной опасности В, учитывая, что при недостаточных объемах помещения относят к категории А, то и здание в соответствии с методикой СП12 [9] может быть отнесена к категории А. При повышении категории

здания с В2 до категории А следует провести следующие мероприятия, отраженные в таблице 2.

Таблица 2

Мероприятия по помещениям категории А и категории В2

<i>Мероприятия по категории А</i>	<i>Мероприятия по категории В2</i>
1. В проемах вертикальных противопожарных преград, отделяющих помещения категории А от других помещений, следует предусматривать тамбур-шлюзы с постоянным подпором воздуха (п. 6.1.37 СП4 [7])	Не требуется
2. Противопожарные перегородки тамбур-шлюза должны соответствовать 1-му типу, противопожарные перекрытия – 3-му типу и противопожарные двери – 2-му типу (табл. 25, 123-ФЗ [1])	Не требуется
3. Не допускается устраивать эвакуационные выходы и пути через помещения категорий А и тамбур-шлюзы при них (п. 9.2.2 СП1 [12])	Не требуется
4. В зданиях категории А следует предусматривать лестничные клетки типа НЗ (п. 4.4.12 СП1[12])	Обычные лестничные клетки
5. В помещениях категории А следует предусматривать наружные ЛСК (п.6.2.5. СП4 [7])	Не требуется
6. В системах, обеспечивающих постоянную подачу воздуха в тамбур-шлюз помещений категории А следует предусматривать оборудование во взрывозащищенном исполнении (СП 60 [6])	Электрооборудование систем вентиляции в обычном исполнении
7. Аварийную вентиляцию помещений категории А следует предусматривать с механическим побуждением (п. 7.6.2 СП 60 [6])	Не требуется
8. Для системы вентиляции помещений категории А следует предусматривать электрооборудование во взрывозащищенном исполнении (п. 6.30 СП 7.13130.2013)	Не требуется
9. Оборудование систем приточной вентиляции, обслуживающих помещения категорий А, не допускается размещать в одном помещении с оборудованием для вытяжных систем. На воздуховодах приточных систем с оборудованием в обычном исполнении, обслуживающих помещения категорий А, следует предусматривать взрывозащищенные обратные клапаны в местах пересечения воздуховодами ограждений помещения для вентиляционного оборудования (п. 7.9.11 СП 60 [6])	Не требуется
10. Электрооборудование подъемно-транспортных машин, станков и электрифицированного инструмента, а также систем освещения и сигнализации должно выполняться во взрывозащищенном исполнении (РД 113199-1069-98).	Не требуется
11. Для производственных помещений категории А выполнение АУП или АПС, в зависимости от площади помещения в соответствии с табл. А.3 СП 5 [8]	

3. Требования к объемно-планировочному решению предприятий.

К зданиям и сооружениям предъявляются требования РД113199-1069-98 п.6.1, в соответствии с которыми на предприятиях, обслуживающих автотранспорт на газообразном топливе (в т.ч. КПП), допускается размещать здания и сооружения только I, II и III степени огнестойкости. При этом это требование распространяется как на производственные, так и на административные и бытовые здания.

Кроме того, в соответствии с п. 6.4 помещения для хранения, ТО и ТР ГБА следует размещать в зданиях и сооружениях I и II степеней огнестойкости.

Учитывая тот факт, что на предприятия по обслуживанию автотранспорта на МЖТ производственные помещения, как правило, размещены в зданиях с металлическим и железобетонным полным каркасом, отвечающим требованиям по степени огнестойкости IV и III, встает вопрос о доведении пределов огнестойкости основных несущих конструкций здания и сооружений до требуемых для соответствующей степени огнестойкости в соответствии с 123-ФЗ [1] таб. 23. При этом для доведения зданий с металлическими несущими конструкциями до II степени огнестойкости необходимо провести конструктивную огнезащиту в соответствии с СП 2.13130.2009.

4. Требования к генеральному плану (ПЗУ) предприятия.

Противопожарные расстояния между зданиями и сооружениями на территории предприятий определяются в соответствии с СП4[7] и РД 113199-1069-98.

Отнесение зданий к категории А, а также изменение степеней огнестойкости зданий и сооружений потребует увеличение противопожарных разрывов между зданиями на территории предприятий и принятия решений, выполняющих или компенсирующих требования по выполнению минимальных расстояний между зданиями и сооружениями.

Вывод: при переоборудовании существующих зданий по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта, эксплуатируемого на МЖТ, для возможности также обслуживать ГБА, эксплуатируемые на КПП, прежде всего надо оценить экономическую целесообразность проведения мероприятий по выполнению требований пожарной безопасности, которые включают в себя изменение объемно-планировочных и конструктивных решений самих зданий, помещений в них, изменение категории помещений на А повышенной пожароопасности и вытекающего из этого инженерные технические решения по системам противопожарной защиты.

Список литературы

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности : Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ в ред. от 13.07.2015 г.), утв. приказом Росстандарта от 16.04.2014 г. № 474 (ред. от 25.02.2016 г.).

2. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений : Федеральный закон : утв. постановлением Правительства РФ от 26.12.2014 г. № 1521 (ред. от 29.09.2015 г.), (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2016 г.).

3. РД 3112199-1069-98. Требования пожарной безопасности для предприятий, эксплуатирующих автотранспортные средства на компримированном природном газе.

4. РД 03112194-1095-03. Руководство по организации эксплуатации; газобаллонных автомобилей, работающих на компримированном природном газе.

5. ВСН 01-89. Предприятия по обслуживанию автомобилей.

6. СП 60.13330.2012. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003.

7. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.

8. СП 5.13130.2009 (с изм. № 1). Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.

9. СП 12.13130.2009 (с изм. № 1). Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. Требования пожарной безопасности.

10. ГОСТ 27577-87. Газ природный топливный компримированный для двигателей внутреннего сгорания. Технические условия.

11. Пособие к СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. Требования пожарной безопасности.

12. СП 1.13130.2009 (с изм. № 1). Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

УДК 629.1, 629.123

ПРОВОДКА САМОХОДНОЙ ПЛАВУЧЕЙ БУРОВОЙ УСТАНОВКИ ПО ВОЛГО-КАСПИЙСКОМУ КАНАЛУ

Е. В. Мартемьянова

*Волго-Каспийский морской рыбопромышленный колледж
(г. Астрахань, Россия)*

Проект буксировки самоходной плавучей буровой установки разрабатывается в соответствии с требованиями Правил Российского Морского Регистра Судоходства: «Правил классификации, постройки и оборудования плавучих буровых установок и морских стационарных платформ», «Правил классификации и постройки морских судов», «Руководством по техническому наблюдению за судами в эксплуатации», «Правил по оборудованию морских судов».

Организация и проведение перегона по выбранному маршруту осуществляется судоходной компанией, ответственной за буксировку самоходной плавучей буровой установки.

В проекте должны быть представлены маршруты буксировки, приведена скорость буксировки самоходной плавучей буровой установки для рекомендованных погодных условий, даны характеристики буксиров, обеспечивающих необходимый режим движения с заданной скоростью. Также должны быть даны рекомендации по подготовке к

буксировке и мероприятия по обеспечению безопасности при перегоне. Рекомендации должны выполняться с учетом реальных условий рейса. Запрещается нарушение требований и ограничений, имеющих в инструкции.

Подготовленная к перегону самоходная плавучая буровая установка должна быть предъявлена Российскому морскому регистру судоходства к внеочередному освидетельствованию для проверки выполнения намеченных мероприятий в соответствии с проектом перегона, а также ее технического состояния для получения свидетельства Российского морского регистра судоходства на разовый перегон.

Осадка самоходной плавучей буровой установки при переходе может быть в зависимости от принимаемых Заказчиком на борт самоходной плавучей буровой установки судовых запасов (согласно эксплуатационных случаев загрузки – в соответствии с проектными эксплуатационными документами), но не должна превышать допустимой – из условия прохода по Волго-Каспийскому каналу.

При следовании по Волго-Каспийскому каналу необходимо руководствоваться «Обязательными постановлениями по морским торговым портам Астрахань и Оля», согласованными Федеральным агентством морского и речного транспорта и Федеральной службой по надзору в сфере транспорта.

Таким образом, условия плавания на всех участках маршрута позволяют осуществлять безопасный перегон самоходной плавучей буровой установки при соблюдении необходимых предостережений, особенно при проходе Волго-Каспийского канала.

Ключевые слова: самоходная плавучая буровая установка, Волго-Каспийский канал, буксировка, осадка, плавание, безопасность, правила, Российский морской регистр судоходства, судно, проект, классификация, постройка.

Project of self-propelled buoyant well is developed according to requirement of follow Rules of Russian Maritime of Shipping: “Rules for the Classification, Construction and Equipment of Mobile Offshore Drilling Units and Fixed Offshore Platforms”, “Rules for the Classification and Construction of Sea-Going Ship”, “Rules for the Classification Surveys of Sips in service”, “Rules for the Equipment of Sea-Going Ship”.

Towage on indicated route and management are provided by shipping company responsible for towing of self-propelled buoyant well.

In document there are introduced follow: the towage routes, self-propelled buoyant well towing speed is indicated for recommended weather conditions, characteristics of tugs providing a necessary movement mode with set speed. Also recommendations on preparation to the towage operation and safety arrangements for the operations are represented. Recommendations should be carried out in view of real towing terms. Indicated on this instruction requirements and limiting to be not violated unconditionally.

Ready for towing self-propelled buoyant well to be shown Russian Maritime Register of Shipping for special inspection for check of specified arrangements realization according to the towage project and its operating conditions with purpose of getting of RMRS certificate for one-time towage.

Transition draught of self-propelled buoyant well can be in the indicated range – subject to stock stored on the self-propelled buoyant well by the Customer (according to exploitation cases of loading – in accordance with design operation documentation), but in to be not more allowable – reasoning from term of transition on the Volga-Caspian Channel.

By transition on the Volga-Caspian Channel it’s necessary guided by “Required resolutions regarding to the sea commercial port astrakhan and Olya” agreed by the FA of sea and river transport and FSI of transport.

So for all route parts, navigation conditions allow to execute safety transition of self-propelled buoyant well by observance of necessary precautions and by crossing on the Volga-Caspian Channel specially.

Keywords: self-propelled buoyant well, Volga-Caspian Channel, towage, draught, navigation, safety, rules, Russian Maritime Register of Shipping, ship, project, classification, construction.

Вопрос, касающийся статуса Каспийского моря, остается стратегически важным вопросом для Российской Федерации (РФ) и всех прикаспийских государств, заинтересованных в развитии Каспийского региона, сохранения и приумножения его природных богатств и развития безопасного судоходства. На заседании Морской коллегии, состоявшейся в Астрахани было отмечено, что РФ непрерывно работает над усовершенствованием и развитием договорных отношений с прикаспийскими государствами в различных сферах, которые могут быть урегулированы независимо от правового статуса Каспийского моря. В первую очередь это касается свободы судоходства, безопасности мореплавания, поиска и спасания на море, морского образования, портового контроля и защиты морской среды от загрязнения с судов.

В настоящее время на акватории Северного Каспия, как и на прибрежных акваториях практически всех прикаспийских государств ведется интенсивная работа по освоению нефтегазовых месторождений. В регионе находится большое количество плавучих буровых установок морских стационарных платформ и судов обеспечения. Также ведутся работы по прокладке подводных трубопроводов по дну Каспийского моря. Активная разработка и освоение нефтегазовых месторождений на Северном Каспии положительно влияет на развитие Астраханского региона. В нашем регионе эффективно развивается судостроение, открываются новые предприятия, работающие на нефтегазовую и водно-транспортную отрасль. На судостроительных предприятиях Астраханской области строятся и оснащаются танкера класса «река-море», плавучие установки, модули стационарных буровых платформ.

Близость региона к месторождениям на Северном Каспии дает уникальную возможность развития как на внутреннеэкономическом, так и на международном уровне. Важным экономическим показателем является наличие в нашем регионе Волго-Каспийского морского судоходного канала (ВКМСК), который служит главным транспортным коридором, осуществляющим связь с морем.

Транспортный коридор между портами России на Каспии и соседними странами Казахстана, Туркмении и Азербайджана позволяет региону получать заказы на строительство и ремонт судов. Одним из таких приоритетных направлений в нашем регионе являются заказы на постройку самоходных плавучих буровых установок. Связь береговых рукавов реки Волги с судостроительными предприятиями позволяет выводить самоходные плавучие установки через Волго-Каспийский канал непосредственно к местам их использования.

Буксировка самоходной плавучей буровой установки (СПБУ) осуществляется по маршруту «поселок Красные Баррикады (Астраханская область) – порт Хаза (бывший Челекен) (Туркменистан) – порт Актау (Казахстан)». В связи с тем, что при перегоне происходит переход буксируемых частей самоходной плавучей буровой установки из пресной воды Волго-Каспийского Канала в морскую воду Каспийского моря переход необходимо осуществлять в два этапа.

Перегон самоходной плавучей буровой установки по Каспийскому морю рекомендуется осуществлять по маршруту, вдоль восточного побережья Каспийского моря. Что же касается перегона по Волго-Каспийскому каналу, то здесь и возникают значительные трудности, связанные с условиями прохождения канала, допустимой осадкой и метеорологическими условиями плавания.

Приблизительная протяженность маршрута от поселка Красные Баррикады до начала морской части маршрута составляет 234 км. Волго-Каспийский морской судоходный канал (ВКМСК) является самым большим в мире, общей протяженностью 188 километров. Волго-Каспийский судоходный канал (ВКК) – канал, соединяющий глубоководный участок реки Бахтемир (один из рукавов в дельте Волги) и глубоководную часть Каспийского моря через мелководную часть дельты Волги. Позволяет морским судам заходить в порты Оля (река Бахтемир) и Астрахань (река Волга). В настоящее время габариты канала обеспечивают безопасное движение судов с осадкой не более 4,2 метра до Астрахани и 3,8 метра до порта Оля. Критически малая глубина канала в сочетании с плохими погодными условиями дает еще один минус – суда вынуждены останавливаться, простаивать порой по несколько суток.

Отдельные участки ВКМСК (50-52 км, 117–119 км, 123–129 км, 136–160 км) относятся к районам интенсивной заносимости и засоренности различного рода предметами, мешающими судоходству. Особенно это относится к послепагодковому периоду. В связи с этим выполняются задачи по соответствию габаритов ВКМСК их проектным значениям – проведению дноуглубительных работ.

В качестве основной характеристики заносимости южного участка морской части ВКМСК (отрезок трассы ПК 137–188) принималась средняя толщина слоя наносов, накапливаемого в течение одного года в результате действия ветровых течений и волнения, определяемая с учетом статистических характеристик ветровых ситуаций, характерных для Северного Каспия.

Участок трассы ВКМСК и прилегающей акватории в районе западного прорана (ПК 120), относится к так называемым лимитирующим, т. е. здесь постоянно регистрируется значительная заносимость при западных ветрах, затрудняющая проводку судов. В этом месте канала имеется так называемый «проран», т. е. вдоль западной бровки данного участка на про-

тяжении приблизительно 2 км отсутствуют защитные отвалы грунта, характерные для северных участков морского канала. Таким образом, данный участок открыт для ветро-волновых течений западного направления, в результате чего в прорезь канала могут поступать наносы из забровочной акватории.

В 2012 году проводились дноуглубительные работы на ВКМСК (123-129 км ВКМСК, 136-160 км ВКМСК). Объем грунта согласованный – 3151,450 тыс. куб. м, не довыполнено было – 450 тыс. куб. м (землесосом – 290 тыс. куб. м, землечерпаком – 160 тыс. куб. м). В 2013 году в ходе проведения дноуглубительных работ на ВКМСК было вынута на первом этапе дноуглубительных работ – 528700 куб. м грунта, на втором этапе – 2104,86 тыс. куб. м. Планируется задействовать многочерпаковые земснаряды, самоотвозной трюмной землесос, рефулерные землесосы.

Для Волго-Каспийского канала характерны: ветра с преобладающей скоростью до 8 м/с и возможными порывами до 20 м/с, максимальная высота волны может составлять до 2,0 м.

Условия буксировки самоходной плавучей буровой установки (СПБУ) в Волго-Каспийском канале затруднены из-за лимитированных глубин и наличия двух крутых колен в реке Бахтемир радиусом 300 м.

В связи с ограниченной осадкой максимальная допустимая скорость буксировки самоходной плавучей буровой установки (СПБУ) в Волго-Каспийском канале не может превышать 2 узла. Буксировка по Волго-Каспийскому каналу может осуществляться только в светлое время суток, что же касается якорных стоянок и самого режима судоходства в Волго-Каспийском канале, здесь необходимо руководствоваться «Обязательными постановлениями по морским торговым портам Астрахань и Оля», согласованными Федеральным агентством морского и речного транспорта и Федеральной службой по надзору в сфере транспорта.

Так как условия плавания по Волго-Каспийскому каналу связаны с глубиной канала, необходимо также произвести и получить соответствующие данные по загрузке СПБУ, которые будут просчитаны для двух этапов.

Характеристика загрузки самоходной плавучей буровой установки для этапа перегона по Волго-Каспийскому каналу, должна придерживаться следующим данным: водоизмещение – 9084,3 т; отстояние центра тяжести от 0-го шпангоута в корму – 36,43 м; отстояние центра тяжести от диаметральной плоскости – 0,06 м на правый борт; возвышение центра тяжести с учетом влияния свободной поверхности – 15,68 м; средняя осадка – 4,10 м; крен – 0,04 град на левый борт; дифферент – 0,03 град в корму; поправка на влияние свободной поверхности – 1,47 м.

Таким образом, условия плавания на всех участках маршрута позволяют осуществлять безопасный перегон СПБУ от поселка Красные Баррикады до порта Актау, при соблюдении необходимых предосторожностей, особенно при проходе по Волго-Каспийскому каналу.

Список литературы

1. Бобин В. И. Терминологический справочник судоводителя по ведению дел и документации на английском языке. М. : Транспорт, 2001. 271 с.
2. Обязательные постановления по морским портам Астрахань и Оля : утв. приказом Минтранса России от 11.07.2012 г. № 222.
3. Правила классификации, постройки и оборудования плавучих буровых установок и морских стационарных платформ (ПБУ/МСП) / Российский морской регистр судоходства, 2013.
4. Правила классификации и постройки морских судов / Российский морской регистр судоходства, 2013.
5. Правила по оборудованию морских судов / Российский морской регистр судоходства, 2013.
6. Руководство по техническому наблюдению за судами в эксплуатации / Российский морской регистр судоходства, 2013.

УДК 614.841

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А. С. Реснянская, А. Ю. Игаева

*Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

Предметом данной статьи является анализ и выбор путей решения проблемы обеспечения промышленной и пожарной безопасности на объектах нефтяной и газовой промышленности. Кратко изложена и обобщена информация по требованиям в данных областях к современным нефтегазодобывающим и перерабатывающим комплексам. Рассмотрено влияние объемно-планировочных, конструкторских, организационно-управленческих и технологических решений на состояние пожарной безопасности на объектах нефтедобывающего промысла. Проведен анализ обстановки в области обеспечения пожарной безопасности и рассмотрены уникальные решения для ее поддержания на примере Астраханского газоперерабатывающего завода дочернего предприятия Общества с ограниченной ответственностью «Газпром добыча Астрахань» Публичного акционерного общества «Газпром». Приведены подробные примеры использования установок пожарной автоматики на различных объектах Общества с ограниченной ответственностью «Газпром добыча Астрахань»: скважинах, установках предварительной подготовки газа, различных технологических аппаратах. На основании анализа мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на объектах нефтяной и газовой промышленности предложены методы снижения количества аварийных ситуаций в технологических процессах, профилактики газонефтеводопроявлений. Обобщена информация по актуальному нормативному правовому регулированию в области обеспечения защиты от пожаров и взрывов на современных нефтегазодобывающих и перерабатывающих комплексах Российской Федерации.

Ключевые слова: *пожарная безопасность, промышленная безопасность, нефтегазовая промышленность, нефть, газ, газонефтеводопроявления, пожар, пожарная опасность, пожаротушение, пожарная охрана, установка предварительной подготовки газа, сжиженные углеводородные газы, нефтедобыча, «Газпром».*

The subject of this article is analyzation and selection of problem solutions in the conditions of industrial and fire safety on site of oil and gas facilities. There is briefly reviewed and summarized information about all the requirements in mentioned areas to the modern gas and oil producing and processing complexes. It is spoken about the influence of space-planning, designer, constructive, organizational-administrative and process design solutions under the conditions of fire safety state on the oil and gas facilities. The article gives a detailed analysis of the situation in the field of fire safety. It is reported about unique solutions of situation maintain by the example of Astrakhan gas-processing plant of the subsidiary «Gazprom dobycha Astrakhan» LCC of public Joint Stock Company «Gazprom». It is spoken in detail about usage of an automatic firefighting equipment at various facilities of «Gazprom dobycha Astrakhan» LCC by the examples of wellsites, preliminary gas processing terminals, various technological units. On the basis reasoning from analyses of activities in fire safety measures under the conditions of oil and gas facilities it was offered to use methods to reduce the number of accidents in conditions of operating procedures and oil and water shows preventive maintenance. There is summarized information about current legal and regulatory environment in the field of providing protection against fires and explosions in conditions of modern oil and gas producing and refining complexes of the Russian Federation.

Keywords: *fire safety, industrial safety, oil and gas industry, oil, gas, oil, gas and water shows, fire, fire danger, firefighting, fire protection, preliminary gas processing terminal, liquefied petroleum gases, oil production, Gazprom.*

На сегодняшний день вопросы по обеспечению промышленной безопасности стоят как никогда остро, что обусловлено объективными факторами: развитием новых технологий добычи, переработки и хранения нефтепродуктов, предполагающих использование многофункциональных технических решений с применением систем автоматики. В Российской Федерации темп разработки систем безопасности для данных производств уступает темпу развития основного бизнеса.

Нефтегазовый комплекс России – один из максимально важных объектов экономики, включающий в себя предприятия нефтедобычи, нефтеперерабатывающие заводы (НПЗ) и предприятий по транспортировке и продаже нефти и нефтепродуктов. Добыча нефти в Российской Федерации увеличивается год от года, эта отрасль одна из самых перспективных, обеспечивает большую часть прибыли в ВВП государства – задача гарантии ее максимальной безопасности – одна из стратегических задач страны. В нефтегазовой отрасли задействованы 28 мегаНПЗ (мощность от 1 млн т/год), 50 000 км составляют магистральные нефтепроводы и 19 300 км – нефтепродуктопроводы.

Основной характеристикой нефтегазовых предприятий являются пожаровзрывоопасные продукты и сырье, что в сумме с высоким уровнем эксплуатации электроники и автоматики, создают угрозу образования техногенных катастроф и аварий, которые не происходят без пожаров и взрывов. К примеру, на среднестатистическом НПЗ мощностью до 10–15 млн тонн в год может быть размещено 300-500 000 тонн углеводородного топлива, что почти эквивалентно нескольким мегатонн тротила [1].

Глобальная энергетическая компания ПАО «Газпром», которая реализует проекты по добыче углеводородов на территориях с недостаточно развитой инфраструктурой (п-ов Ямал и Восточная Сибирь), на шельфе моря, разрабатывает новые пути их транспортировки и полностью осознает степень ответственность за обеспечение безопасности сотрудников, населения и окружающей среды, осваивая технологию производства СПГ.

Главная угроза технологических процессов ПАО «Газпром» – взрыво- и пожароопасность веществ, которая находится в допустимом уровне риска из-за проектно-технических и организационных решений.

На объектах общества «Газпром» разработаны и внедрены согласованные с МЧС России высокоэффективные автоматические системы пожаротушения, превосходящие старые в десятки раз по скорости срабатывания, при этом обеспечивающие тушение пожара, предотвращение повторного загорания, защиту соседнего оборудования; не наносящие ущерб при срабатывании и унифицированные на всех однотипных объектах отрасли, более надежные и простые в обслуживании.

Российский и глобальный опыт бурения, использования и капитального ремонта скважин на газовых и нефтяных месторождениях, а также на подземных хранилищах газа доказывает, что максимально действующим методом снижения аварийности, которая связана с открытым фонтанированием скважин, является принятие превентивных мер по профилактике газонефтеводопроявлений (ГНВП) во время проведения всех работ. В настоящее время обязанность обеспечивать контроль выполнения мероприятий по предупреждению ГНВП на предприятиях ПАО «Газпром» лежит на противofонтанной службе ООО «Газпром газобезопасность». В состав этой службы входят 6 военизированных частей, которые находятся в районах главных месторождений Общества «Газпром» и имеют специализированные оперативные отряды и профилактические подразделения, поддерживающие в постоянной готовности средства для проведения АСР при возникновении открытого фонтана, оснащенные необходимыми средствами защиты и оборудованием, мобильным лазерным - технологическим комплексом для резки оборудования и конструктивных элементов обвязки устья скважины дистанционно при ликвидации аварии [2].

Для обеспечения пожарной безопасности на нефтегазовых предприятиях (в т. ч. ПАО «Газпром») опираются на следующие основные документы: ФЗ «О пожарной безопасности», ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования», СП 12.13130.2009 «Свод правил. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности», СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений», СНиП 2.11.03-93 «Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы», НПБ 88-01* «Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования», НПБ 104-03 «Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зда-

ниях и сооружениях», ВППБ 01-04-98 «Правила пожарной безопасности для предприятий и организаций газовой промышленности» и др.

Основными товарными продуктами объекта являются очищенный от сероводорода газ, сжиженные углеводородные газы (СУГ), сера, моторные топлива. Для такого масштабного газохимического комплекса, безусловно, должна быть качественно обеспечена пожарная безопасность.

Пожарная охрана АГКМ представляет собой Отряд ведомственной пожарной охраны ООО «Газпром добыча Астрахань» численностью 364 человека, на вооружении которого имеется 29 единиц пожарной техники, в том числе основные пожарные автомобили – 23 единицы, специальные – 6 единиц [3].

Отличительной особенностью и уникальностью Отряда ВПО ООО «Газпром добыча Астрахань» является его функционирование как самостоятельного структурного подразделения в составе дочернего предприятия ООО «Газпром добыча Астрахань» ПАО «Газпром».

Приказ от 19.03.2007 г. №173 «Об усилении мер пожарной безопасности объектов Общества» регламентирует требования по максимально полной реализации мер по обеспечению пожарной безопасности объектов ООО «Газпром добыча Астрахань» и усилению ответственности руководителей и специалистов структурных подразделений за выполнение противопожарных мероприятий.

Чтобы обеспечить соблюдение работниками контрагентов требований пожарной безопасности на объектах Общества 25.03.2007 года вышло соответствующее распоряжение № 137, устанавливающее их обязательства по соблюдению требований пожарной безопасности, установленных для взрывопожароопасных и пожароопасных объектов Общества.

Соответствующим приказом в Обществе создана комиссия по чрезвычайным ситуациям и обеспечению пожарной безопасности (КЧСиПБ) под председательством главного инженера - заместителя генерального директора. Заседания комиссии проводятся в соответствии с ежегодным «Планом основных мероприятий по гражданской обороне, предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций ООО «Газпром добыча Астрахань», утверждаемым приказом генерального директора Общества [4].

Высокая степень пожарной опасности скважин, технологических объектов Астраханского газоперерабатывающего завода (АГПЗ) и газового промысла обусловлена наличием большого количества обращающихся и хранящихся взрывопожароопасных веществ, находящихся в ряде случаев под большим давлением и высокой температурой в разнообразных технологических аппаратах и связанных в единую технологическую цепь разветвленной сетью трубопроводов, многочисленными фланцевыми соединениями и арматурой, нарушение герметичности которых может повлечь за собой утечку продукта и образование взрывоопасных смесей. Наиболее распространенными видами нарушения герметичности в аппаратах и их

обвязке являются пробои прокладок фланцевых соединений и сальников задвижек, клапанов и другой запорной арматуры.

Преимущественно опасными источниками воспламенения являются топки нагревательных печей, подогреватели скважин и загорания в самих печах и подогревателях при утечке подогреваемого продукта. Помимо этого, источниками воспламенения взрывоопасных смесей могут послужить искры и открытое пламя при проведении сварочных и других огнеопасных работ, механических ударов, разряды статического и атмосферного электричества, нагретые части аппаратов.

Пожары и взрывы на установках могут возникнуть из-за несоблюдения технологического регламента при эксплуатации насосно-компрессорного оборудования, перегрева подшипников во вращающихся деталях и механизмах, разгерметизации технологических аппаратов вследствие несоблюдения регламентных параметров - температуры, давления и уровня.

Причиной пожара может стать также самовоспламенение пиррофорных соединений - сульфидов железа FeS и Fe_2S . На комплексе применяются также такие пожароопасные вещества как смазочные масла, активированный уголь и другие расходные материалы, которые являются горючими веществами.

На объектах завода смонтированы системы пожаротушения и пожарной сигнализации. Установками пожарной автоматики оборудованы технологические насосные и компрессорные, резервуары с нефтепродуктами и стабильным конденсатом, материальные склады, ямы дегазации и хранения серы, аппаратные и машинные залы ЭВМ, кабельные этажи, галереи и шахты, административно-бытовые и складские помещения. В настоящее время на АГПЗ эксплуатируются:

- 115 установок автоматической пожарной сигнализации (АПС) с тепловыми, дымовыми и световыми извещателями;
- 227 автоматических установок пожаротушения (АУП), из них в 150 в качестве огнетушащего вещества используется пена, в 24 – пар, в 31 – вода, в 18 – газ и в 4 – порошок.

На территории АГПЗ имеется 4 автоматические насосные станции пенного пожаротушения (АНСПТ).

Паровым пожаротушением оборудованы ямы дегазации и суточного хранения серы на У-151/251 (16 ям вместимостью 4 тыс. м³) и установки хранения жидкой серы (8 ям вместимостью 10 тыс. м³). Пуск пара в ямы осуществляется автоматически при достижении температуры 150 °С, из центральной операторной (на паропроводах установлены клапаны-отсекатели с пневмоприводом) и по месту при помощи ручной задвижки, установленной на байпасе клапана-отсекателя.

Водяным пожаротушением оборудованы кабельные этажи центральных операторных 1 и 2 очереди, кабельные этажи установок У-141/241, ка-

бельные галереи комбинированной установки. Пуск установок водяного пожаротушения электрический от пожарных извещателей, установленных в защищаемых объемах. Также можно запустить любую из установок вручную непосредственно из узла управления путем открытия задвижки.

Газовым пожаротушением оборудованы пространства под фальшполами в центральных операторных 1-й и 2-й очередей и в операторных комбинированной установки и установки каталитического риформинга. В качестве огнетушащего вещества применен хладон 114В2. В 2007-2013 гг. сданы в эксплуатацию еще ряд установок газового пожаротушения, защищающие кабельные подпольные лотки, аппаратные, операторные, наливную эстакаду объектов расширения производств № 3, 6 АГПЗ. Здесь в качестве огнетушащего газа применена углекислота CO₂. Пуск установок газового пожаротушения электрический от пожарных извещателей, установленных в защищаемых объемах и дистанционный от кнопок, установленных у входов в защищаемые помещения.

Порошковым пожаротушением оборудована сушильная печь в цехе капитального ремонта электрооборудования. При повышении давления в баллоне до 0,8 МПа срабатывает пневматический клапан, после чего порошок по трубопроводу поступает в распределительную трубу и далее - на защищаемую площадь.

Вся информация о срабатывании систем пожаротушения и пожарной сигнализации, а также о неисправностях шлейфов, приборов и аппаратуры передается в единую диспетчерскую службу пожарной автоматики АГПЗ, расположенную в пристрое к АНСПТ-2 (цех УППАиПС АГПЗ). Диспетчер, получив сигнал о пожаре или неисправности в системе пожарной автоматики на объекте, направляет на место происшествия дежурный персонал (слесарей и электриков). Слесари дислоцируются в бытовых пристроях к насосным станциям пожаротушения № 1, 2, 4 и имеют средства связи с центральной диспетчерской. В АНСПТ-3 проектом дежурство слесарей и электриков не предусмотрено. Все сигналы о пожарах и неисправностях шлейфов транзитом через АНСПТ-2 дублируются на центральный пункт пожарной связи ОВПО. В качестве приемно-контрольных приборов как в диспетчерской пожарной автоматики завода, так и в центральный пункт пожарной связи (ЦППС) ОВПО применены приборы «ППС-3» и «Сигнал-20».

Здания, сооружения на территории УППГ и скважины оборудованы установками ПС. Сигналы о срабатывании установок АПС выводятся в операторные УППГ и на производственную диспетчерскую службу газоперерабатывающей установки (ПДС ГПУ). На каждой скважине в Е-домике, где расположен узел управления технологической автоматикой, системой контроля и электроприводов различных клапанов и задвижек, установлены дымовые извещатели ИП-212-5М. В помещениях технасосной УППГ установлена АПС во взрывозащищенном исполнении с извещателями ИП-103-2/1. В здании операторной, административных и бытовых

помещениях установлены извещатели ИП-212-46, а также ручные извещатели пожарные ИПР. В складских помещениях и на объектах установлены тепловые извещатели ИП-105. В помещении операторных УППГ установлены приемно-контрольные приборы «Сигнал-20».

АУП оборудован и ряд пожароопасных производственных помещений УТТиСТ.

В производственном комплексе №1 Управления технологического транспорта и спецтехники (УТТиСТ) автоматическими установками водяного пожаротушения защищены цеха и зона технического обслуживания (ТО) ремонтно-механического цеха, окрасочная камера и комната подготовки краски кузовного цеха. Порошковая система пожаротушения смонтирована в помещении маслохранилища РММ ПК-2 УТТиСТ. Окрасочная камера ПК-3 УТТиСТ оборудована автоматической системой водяного пожаротушения.

Машинные залы и аппаратные дворы АГПЗ, а также территории блоков входных манифольдов всех УППГ оборудованы системами детектирования горючих газов с установленными газоанализаторами по углеводородам и H_2S . При срабатывании систем включается световая и звуковая сигнализация, автоматически запускается аварийная вытяжная вентиляция в помещениях насосной и компрессорной объекта, на котором произошло срабатывание газоанализаторов.

Светозвуковая сигнализация срабатывает при превышении 20 % нижнего концентрационного предела воспламенения (НКПВ) углеводородов и достижении концентрации сероводорода 3 мг/м^3 . Сблокированная с системой детектирования горючих газов аварийная вентиляция включается при превышении 50 % НКПВ углеводородов и концентрации сероводорода 10 мг/м^3 [5].

При проектировании и строительстве объектов АГК предусмотрены и реализованы мероприятия, препятствующие распространению пожара и разрушению зданий, сооружений и оборудования, по времени сопротивляемости основных конструкций здания воздействию опасных факторов пожара здания технологических установок относятся ко второй степени огнестойкости.

Для предотвращения разрушения зданий в случае взрыва в качестве легкобрасываемых ограждающих конструкций используются оконные проемы и участки покрытий кровли. В проемах помещений категории «А» (помещения, в которых находятся (обращаются) горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более $28 \text{ }^\circ\text{C}$ в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси) установлены двери и ворота во взрывобезопасном исполнении.

Если в одном здании расположено несколько помещений различной категории по взрывопожарной и пожарной опасности, данные помещения разделены противопожарными стенами, перегородками и перекрытиями с

нормируемыми пределами огнестойкости. Места прохода коммуникаций через ограждающие противопожарные конструкции – стены, перегородки и перекрытия загерметизированы огнестойким составом.

В воздуховодах приточной вентиляции в местах пересечения противопожарных стен установлены обратные и противопожарные (огнезадерживающие) клапаны. По периметру площадок и этажерок с оборудованием, содержащим ЛВЖ, ГЖ и СУГ, выполнено сплошное ограждение для исключения распространения возможного разлива высотой 15 см.

Между «линиями и сооружениями» и технологическими установками выполнены противопожарные разрывы согласно СП 18.13330.2011 «Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП II-89-80*» и ВУПП-88 «Ведомственные указания по противопожарному проектированию предприятий, зданий и сооружений нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности», для предотвращения распространения пожара по сетям канализации, содержащим промышленные стоки, в колодцах на выходе с установок и через каждые 400 м на магистральных участках предусмотрены колодцы с гидрозатворами. По периметру резервуаров с нефтепродуктами, СУГ выполнены обвалования, объем обвалования соответствует объему наибольшего резервуара находящегося внутри каре. Склады гранулированной и комовой серы разбиты на карты размерами не более 100x100 м, между картами предусмотрены разрывы шириной 6 м. На резервуарах с нефтепродуктами установлены огнепреградители [6].

Технологические объекты завода обеспечены электроснабжением по особой группе I категории в соответствии с гл.1.2 Правил устройства электроустановок (ПУЭ). Объекты газового промысла – скважины и площадки УППГ обеспечены электроснабжением по I категории.

Электроприемники I категории должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания, и перерыв их электроснабжения при нарушении электроснабжения от одного из источников питания может быть допущен лишь на время автоматического восстановления питания. Для электроснабжения особой группы электроприемников I категории должно предусматриваться дополнительное питание от третьего независимого взаимно резервирующего источника питания [7].

В ходе исследования регламентирующих документов и деятельности дочерней компании ООО «Газпром добыча Астрахань» ПАО «Газпром» удалось выяснить, что обеспечение пожарной безопасности на крупнейшем ГПЗ юга России качественно отслеживается соответствующими структурами как Общества, так и государства. За период 2013–2015 гг. на Астраханском газоперерабатывающем комплексе наблюдалась стабильная обстановка. В течение этого периода на предприятии было проведено множество проверок органами государственного контроля и надзора в

сфере промышленной и пожарной безопасности, комиссией IV уровня по административно-производственному контролю состояния качества, охраны труда, промышленной и экологической безопасности Общества. Специалистами проведена кропотливая работа по идентификации и перерегистрации опасных производственных объектов в государственном реестре.

Список литературы

1. Рукин М. В. Пожарная безопасность объектов нефти и газа как составной элемент промышленной безопасности России. URL: <http://www.ervist.ru/stati/pozharnaya-bezopasnost-obektov-nefti-i-gaza-kak-sostavnoy-element-promyshlennoy-bezopasnosti-rossii.html> (дата обращения: 25.03.2016).
2. О «Газпроме». URL: <http://www.gazprom.ru/about/> (дата обращения: 25.03.2016).
3. ВРД 39-1-14.-021-2001. Единая система управления охраной труда и промышленной безопасностью в открытом акционерном обществе «Газпром».
4. Наставление по организации деятельности подразделений ведомственной пожарной охраны ПАО «Газпром» : утв. приказом ПАО «Газпром» от 16.05.2001 г. № 36.
5. Правила противопожарного режима в Российской Федерации : от 25.04.2012 г. № 390 // Собрание законодательства Российской Федерации. 2012. № 19.
6. Инструкции по эксплуатации зданий, сооружений, инженерных систем объектов ООО «Газпром добыча Астрахань».
7. Технологические регламенты объектов ООО «Газпром добыча Астрахань».
8. Проектная (рабочая) документация на строительство объектов ООО «Газпром добыча Астрахань».

УДК 628.1

ПРАКТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ РЕАГЕНТОВ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Г. Б. Абуова¹, О. А. Дьяков^{1, 2}, С. М. Гут^{1, 2}

¹Астраханский государственный архитектурно-строительный университет (Россия)

²МУП г. Астрахани «Астрводоканал» (Россия)

В последнее время большое время уделяется вопросу по обработке воды с помощью современных реагентов. Трудно представить процесс очистки природной воды с ярко выраженными мутностью и цветностью. Были исследованы большой ассортимент коагулянтов для осветления воды (сернокислый алюминий, оксихлорид алюминия и т. д.). В настоящее время в Астраханской области в основном применяется коагулянт – сернокислый алюминий. Данный реагент имеет недостатки, основным из которых является малоэффективность при низкой температуре. В данной работе уделяется внимание титановому коагулянту. При лабораторных испытаниях титанового коагулянта исследуемые показатели качества очистки воды соответствовали требованиям СанПин 2.1.4.1074-01. При проведении лабораторных исследований коагулянт титановый показал высокую эффективность работы как без ввода дополнительных реагентов (хлорная вода, раствор флокулянта). Использование титанового коагулянта сократит расходы реагента в два раза.

Ключевые слова: очистные сооружения, коагулянт, флокулянт, цветность, мутность, эффективность работы.

Recently, much time has been devoted to the question on treatment of water using modern reagents. It is hard to imagine the process of natural water treatment with pronounced turbidity and chromaticity. Was explored large range of coagulants for water clarification (aluminum sulphate, aluminium oxychloride, etc.). At present in the Astrakhan region is mainly used coagulant is aluminum sulphate. This reagent has disadvantages and the main one is ineffective at low temperature. In this work the attention is paid to the titanium coagulant. In laboratory tests of titanium coagulant investigated parameters water quality met the requirements of SanPiN 2.1.4.1074-01. When conducting laboratory studies of titanium coagulant showed a high efficiency without introducing additional reagents (chlorine water, a solution of flocculant). The use of titanium coagulant will reduce the cost of the reagent twice.

Key words: sewage treatment, coagulant, flocculant, color, turbidity, and efficiency.

Технологическая схема очистки природных вод с применением коагулянтов является наиболее эффективным способом интенсификации работы существующих водопроводных очистных сооружений, что обусловлено широким ассортиментом коагулянтов, предлагаемых отечественными и зарубежными производителями.

В последнее время большое внимание уделялось таким коагулянтам как сернокислый алюминий ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) и различным видам марки «Аква-Аурат» [1–3].

В данной работе предлагается исследовать титановый коагулянт на волжской воде. Исследования проводились на одном из водопроводных очистных сооружений г. Астрахани.

Титановый коагулянт (ТК) – композиция на основе соединений гидроксидов, хлоридов и оксигидрохлоридов титана и алюминия (Al_2O_3 – не более 85 %, TiO_2 – не менее 10 %).

В начальной стадии лабораторных исследований была определена существующая доза сернокислого алюминия, используемая на водопроводных очистных сооружениях (ВОС), которая составила 62 мг/дм^3 в пересчете на товарный продукт. Для проведения пробной коагуляции при обработке воды титановым коагулянтом была принята дозировка 10 мг/дм^3 . При получении качественных характеристик обработанной воды, соответствующим требованиям СанПин 2.1.4.1074-01 доза титанового коагулянта была уменьшена до 5 мг/дм^3 . В последующем производились исследования качества обработанной воды при дополнительном вводе раствора хлорной извести и раствора флокулянта. Для максимального приближения к существующей на ВОС технологии обработки воды (рис. 1) были проведены лабораторные исследования по обработке исходной воды коагулянтом титановым и сернокислым алюминием при различных режимах отстаивания.

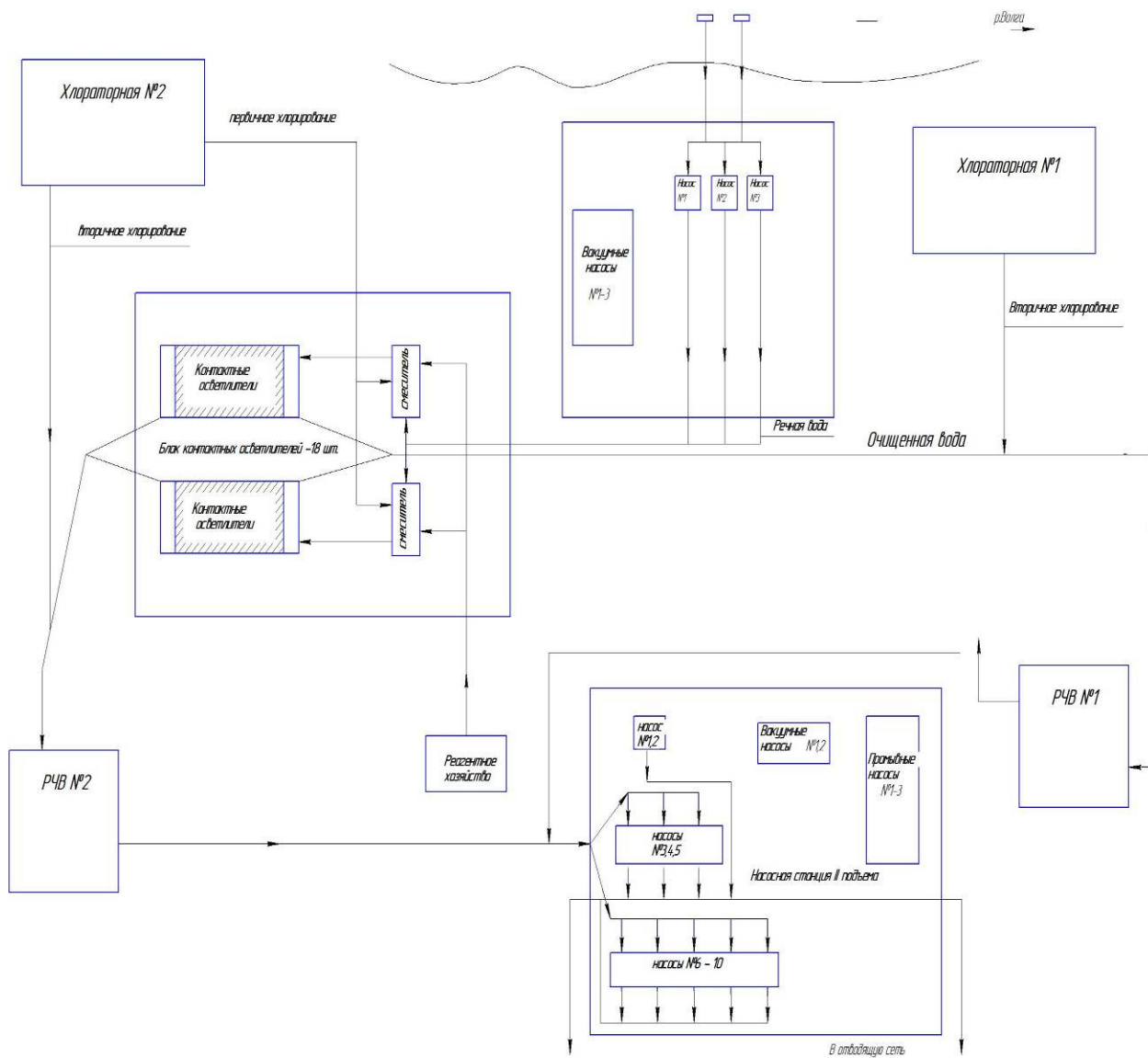


Рис. 1. Технологическая схема водоподготовки на водопроводных очистных сооружениях г. Астрахани

Поверхностный водозабор расположен на р. Волга на территории очистных сооружений. Вода с водозабора по двум водоводам поступает в две камеры микросеток для очистки от крупной взвеси (планктон, ракушки, песок и пр.). Далее вода поступает в два смесителя перегородчатого типа, в верхние части которых производится подача одновременно раствора сернокислого алюминия и хлорной воды (первичное хлорирование). Из смесителей вода подается в контактные осветлители (18 единиц), загруженные песчано-гравийной смесью на высоту 3 м, включая поддерживающий слой высотой 0,5 м. Далее вода поступает в РЧВ (2 единицы), предварительно подвергаясь на входе в РЧВ вторичному хлорированию. Исследования проводились в осеннее время.

Для исследования производилось приготовление рабочего 30 % раствора титанового коагулянта (по массе), перемешивали 30 г. титанового коагулянта и 70 г. воды. Перемешивание производится на магнитной мешалке в течение 20 минут. В качестве рабочего раствора использовали раствор с концентрацией 0,1 % флокулянта SNF Floerger FO 4240 PWG. В качестве рабочего раствора использовали сернокислый алюминий с концентрацией 1 %, используемый на очистных сооружениях и раствор хлорной извести с концентрацией 1 %. Результаты исследований приведены на рисунках 2–7.

Таким образом, за период проведения лабораторных испытаний исследуемые показатели качества очистки воды с использованием коагулянта титанового соответствовали требованиям СанПин 2.1.4.1074-01 при дозе по товарному продукту титанового коагулянта от 5 до 10 мг/дм³.

Наблюдалось значительно меньшее снижение показателя рН (в ряде случаев отсутствие снижения) при обработке воды с использованием коагулянта титанового, соответственно при обработке воды коагулянтом титановым не предполагается использование дополнительно стабилизаторов уровня рН.

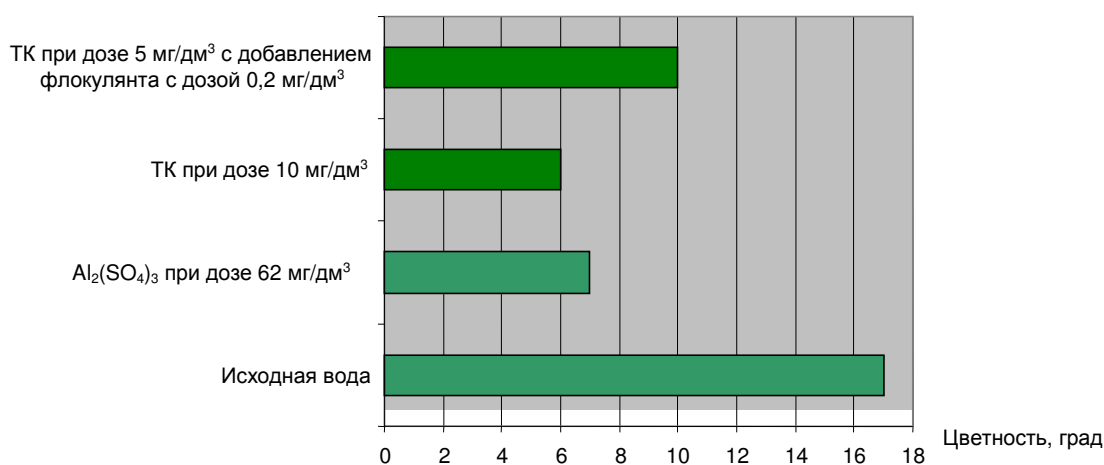


Рис. 2. Оценка эффективности работы коагулянтов по цветности

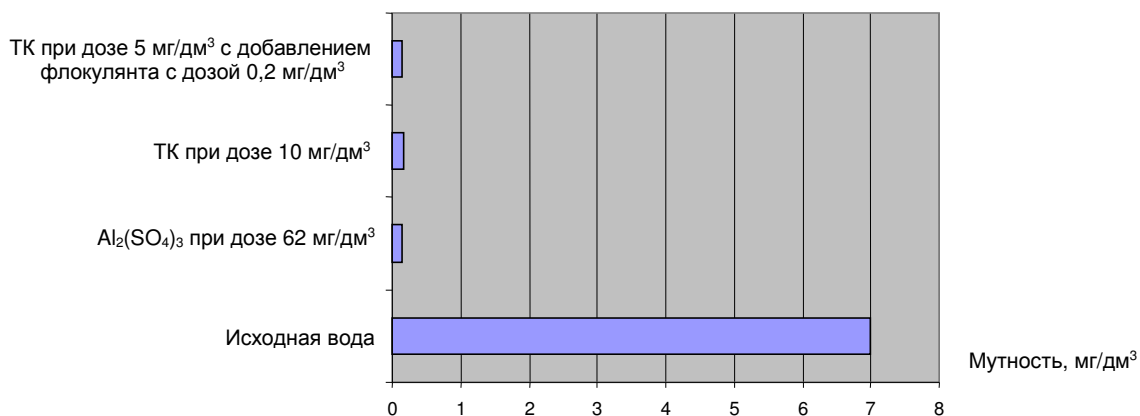


Рис. 3. Оценка эффективности работы коагулянтов по мутности

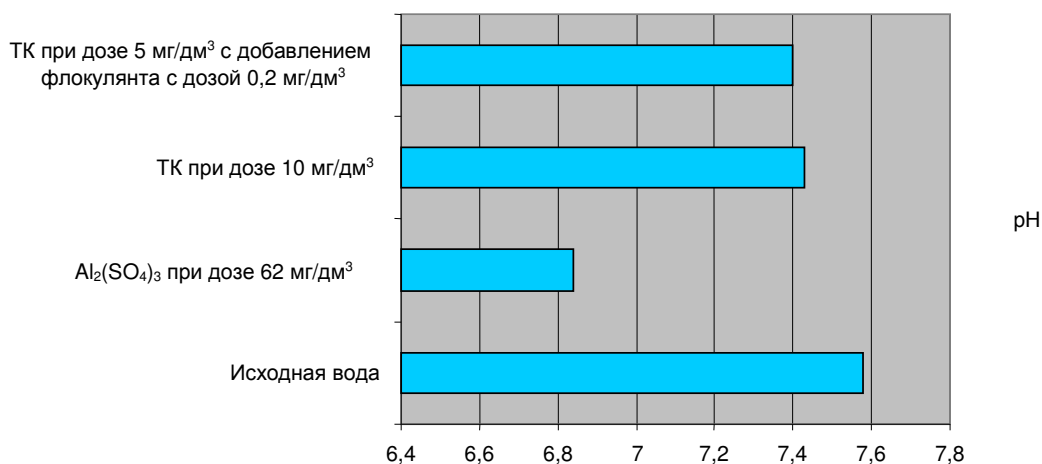


Рис. 4. Оценка эффективности работы коагулянтов по pH

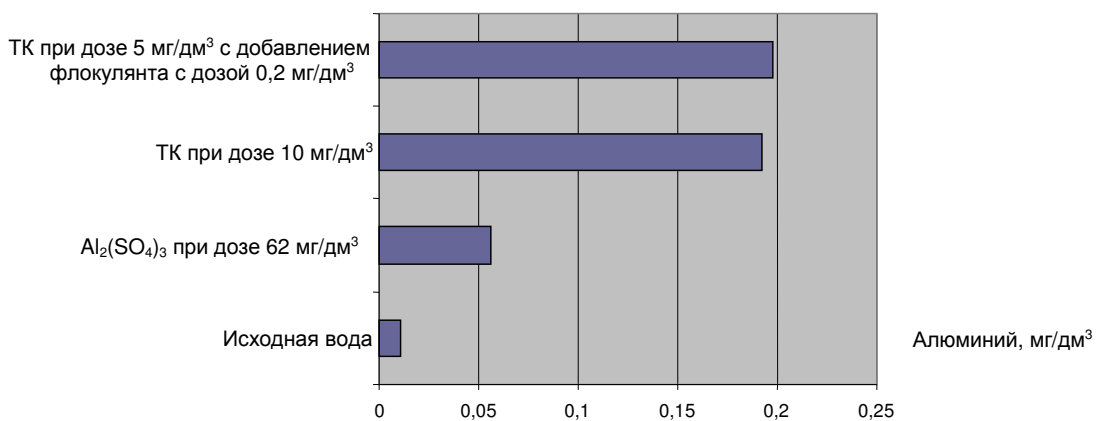


Рис. 5. Оценка эффективности работы коагулянтов по содержанию алюминия

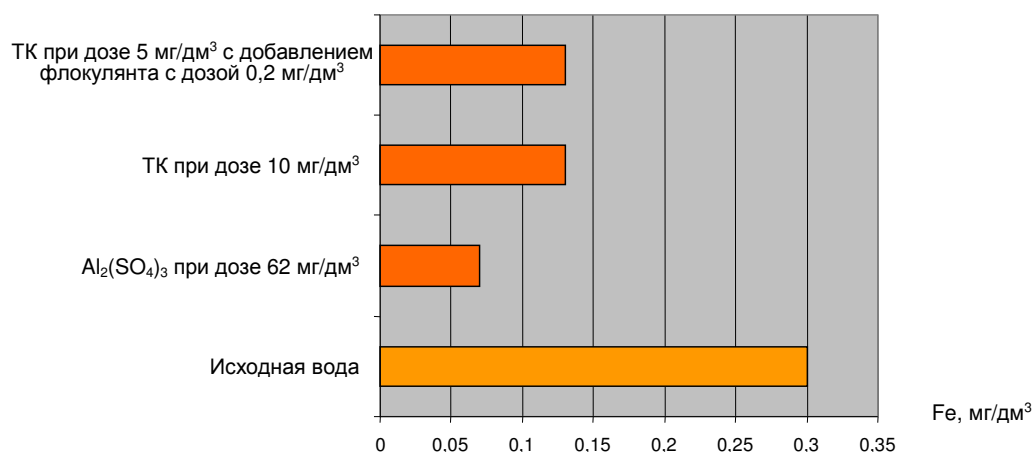


Рис. 6. Оценка эффективности работы коагулянтов по содержанию железа

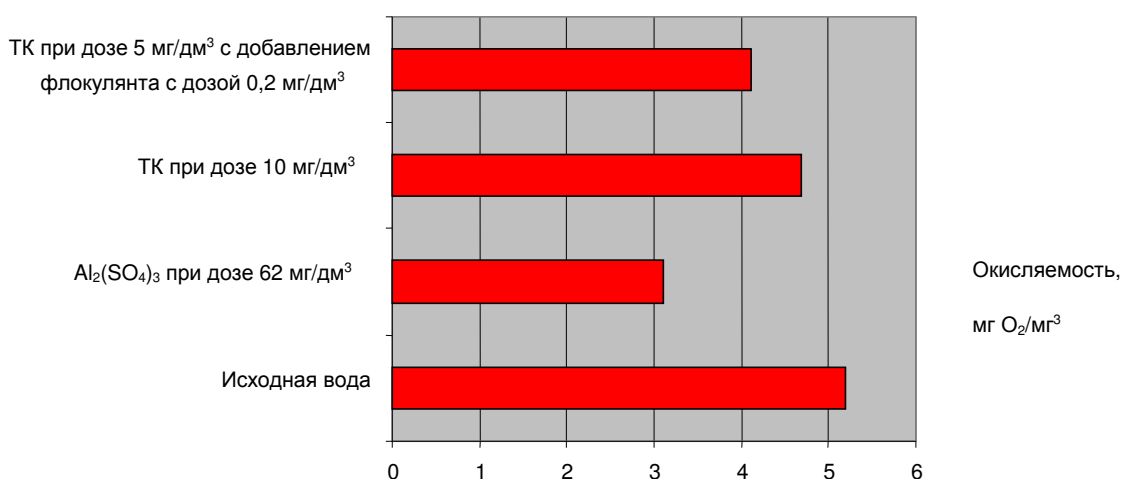


Рис. 7. Оценка эффективности работы коагулянтов по перманганатной окисляемости

Оптимальная доза коагулянта титанового по товарному продукту составила 10 мг/дм³ без флокулянта.

При проведении лабораторных исследований коагулянт титановый показал высокую эффективность работы как без ввода дополнительных реагентов (хлорная вода, раствор флокулянта), так и совместно с представленными реагентами. Эффективность сернокислого алюминия наблюдается при дозировке 62 мг/дм³, а титанового коагулянта при 10 мг/дм³. Использование титанового коагулянта сократит расходы на приобретение реагента в два раза.

Использование для очистки исходной воды коагулянта титанового позволит значительно упростить действующую технологическую схему за счет снижения количества вводимого реагента и исключения ряда ступеней реагентного хозяйства (приготовление и перекачка «крепкого» раствора, грузоподъемные операции).

Уменьшение удельных дозировок реагента в сравнении с сернокислым алюминием предполагает значительное уменьшение косвенных затрат при подготовке воды, в том числе значительное снижение расхода энергоресурсов и транспортно-складских составляющих.

Список литературы

1. Абуова Г. Б., Абуов Д. Б., Дьякова И. Ф. Практическое исследование коагулянта «Аква-Аурат 30» на МУП «Астрводоканал» // Перспективы развития строительного комплекса. Астрахань, 2014. С. 439.
2. Абуова Г. Б., Боронина Л. В. Оптимизация реагентной обработки поверхностной воды на групповых водопроводных станциях Астраханской области // Промышленное и гражданское строительство. 2007. № 9. С. 28–29.
3. Абуова Г. Б., Боронина Л. В., Максимов Д. Н. Исследование эффективности коагулянта «СКИФ-180» при обработке волжской воды // Геология, география и глобальная энергия. Астрахань, 2008. С. 138–141
4. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.

УДК 62-523.3

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ

А. В. Гаврилкин, А. Э. Усынина, Л. В. Боронина

Астраханский государственный архитектурно-строительный университет (Россия)

В связи с энергетическим кризисом и обострением экологической ситуации в странах Евразийского экономического союза, в последнее время резко приобрели значимость вопросы рационального использования энергетических ресурсов. Более 30 лет энергосбережение и энергетическая эффективность учитываются при формировании национальных программ этих стран. В нашей стране в последние годы стремительно развивается энергетическая политика, однако, в отдельных регионах страны реализация энергосберегающих программ и мероприятий имеет низкие темпы развития.

Причиной выступают ограниченность финансовых ресурсов, а также психология многих собственников предприятий, нуждающихся в модернизации, и отдающих предпочтение альтернативным методам производственных процессов, несмотря на большие энергозатраты.

В данной статье на примере работы крупного предприятия города Астрахани МУП «Астрводоканал» рассмотрены основные этапы производственного процесса очистной водопроводной станции, а также проблемы в работе насосного оборудования. Авторами предложены энергосберегающие мероприятия для нестационарных процессов, позволяющих достичь экономии электроэнергии при работе технологического оборудования предприятия.

Ключевые слова: *энергосбережение, агрегат, насосная установка, подача, режим, программа, ресурс, энергопотребление, концепция.*

Due to the energy crisis and an aggravation of an ecological situation in the countries of the Eurasian Economic Union, recently questions of rational use of energy resources sharply purchased the importance. More than 30 years energy saving and energy efficiency are considered when forming national programs of these countries. In our country in recent years the energy policy promptly develops, however, in certain regions of the country implementation of energy saving programs and actions has low rates of development.

As the reason limitation of financial resources, and also psychology of many owners of the entities needing upgrade, and giving preference to alternative methods of production processes despite big energy costs act.

In this article on the example of work of large enterprise of the city of Astrakhan of Astrvodokanal Municipal Unitary Enterprise the main stages of production process of clearing waterworks, and also a problem in operation of the pumping equipment are considered. Authors offered energy saving actions for the non-stationary processes allowing to reach economy of the electric power during the operation of processing equipment of the entity.

Keywords: *energy saving, aggregate, pumping unit, giving, mode, program, resource, energy consumption, concept.*

Способы снижения энергопотребления до установленных норм федеральные земли определяют самостоятельно в индивидуальном порядке.

Так, в Белоруссии утверждена Концепция энергетической безопасности Республики Беларусь. Основными механизмами реализации концепции должны стать «Стратегия развития энергетического потенциала Республики Беларусь» и госпрограммы. Мероприятия по реализации концепции отражены в госпрограмме развития белорусской энергосистемы, республиканской программе «Энергосбережение» и национальной программе развития местных и возобновляемых источников энергии.

В Казахстане набирает обороты «зеленая» экономика, позволяющая развиваться государству по принципиально новому пути. Согласно принятой Концепции государственная политика выдвигает приоритетные и ключевые задачи, направленные на энерго- и ресурсосбережение, значительное снижение воздействия на окружающую среду.

В нашей стране согласно Федеральному закону «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ и проекта федеральной целевой программы «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020 годах» структуры водохозяйственного комплекса активно решают вопросы, связанные с рациональным использованием и охраной водных объектов и развитием водохозяйственной инфраструктуры, а также модернизацией основных фондов действующих предприятий водного хозяйства.

Основными потребителями энергии (более 90 %) в системах водоснабжения и канализации населенных пунктов и производственных объектов города Астрахани являются насосные системы для природных, питьевых, производственных и сточных вод, для подачи реагентов и воздуха.

МУП г. Астрахани «Астрводоканал» осуществляет обеспечение питьевой водой 498 593 абонентов, а также сотни предприятий и организаций различных форм собственности и сфер деятельности. В функции предприятия в системе водоснабжения входит: забор питьевой воды из источника водоснабжения; очистка воды; транспортировка воды потребителям.

В состав очистных сооружений водопровода одного из подразделений предприятия города входят две станции (блока), связанных между собой водоводами и РЧВ и могут работать как автономно, так и обе станции одновременно в зависимости от сезона года и необходимого разбора потребителями.

Первый блок очистной насосной станции водопровода производительностью 9 тыс. м³/сут введен в эксплуатацию в 1962 г., второй блок производительностью 20 тыс. м³/сут введен в эксплуатацию в 1982 г.

Для подачи речной воды на очистных водопроводных сооружениях имеется две насосные станции первого подъема: одна насосная станция производительностью 20 тыс. м³/сут является основной и работает в течении всего года круглосуточно (блок № 1) и вторая насосная станция производительностью 9 тыс. м³/сут работает в весенне-летний период (блок № 2). В остальное время года станция находится в резерве.

Вода из источника н/ст 20 тыс. м³/сут (блок № 1) забирается одним оголовком руслового типа с односторонним приемом воды, построенного по типовому проекту 901-1-5, производительность которого составляет от 20 до 1000 л/сек. Далее по двум самотечным трубопроводам Ду 700 мм вода поступает в две приемные камеры, которые располагаются в заглубленной насосной станции 1-го подъема. Далее насосами первого подъема вода подается по двум водоводам Ду 400 мм по этапам очистки на основные сооружения. Установлено 3 насоса марки 1Д630/90, производительностью 500 м³/час каждый.

Вода из источника н/ст 9 тыс. м³/сут (блока № 2) забирается водоприемником типа РОП и по двум самотечным трубам Ду 300 мм поступает в две заглубленные приемные камеры, откуда насосами первого подъема вода по двум водоводам Ду 250мм подается по этапам очистки станции (блок № 2). На 1-м подъеме блока № 2 установлено 2 насоса марки: 8НДВ и насос марки 200Д-60.

Во избежание заиливания самотечных труб водоприемника предусмотрена промывка от напорного трубопровода насосной станции 1-го подъема обратным потоком.

Обе насосные станции первого подъема, характеристики технического оснащения которых представлены в таблице 1, закольцованы между собой.

Насосы работают по утвержденному графику в зависимости от сезона года.

Для подачи очищенной питьевой воды в городскую сеть потребителю на станции имеются две насосные станции второго подъема (табл. 2): одна основная, производительностью 20 тыс. м³/сут (блок № 1) и вторая резервная, работает в весенне-летний периоды по необходимости как вспомогательная, производительностью 9 тыс. м³/сут (блок № 2).

Таблица 1

Технические характеристики насосного оборудования насосной станции
1-го подъема

Наименование	Блок № 1			Блок № 2		
	Марка насоса	Кол-во насосов n, шт.	Подача насоса Q, м ³ /час	Марка насоса	Кол-во насосов n, шт.	Подача насоса Q, м ³ /час
Насосная станция 1-го подъема	1Д630/90	1	500	8НДВ	1	600
	1Д630/90	1	500	200Д60	1	500
	1Д630/90	1	500	ВВН-3	1	28

Таблица 2

Технические характеристики насосного оборудования насосной станции
2-го подъема

Наименование	Блок № 1				Блок № 2			
	Марка насоса	Кол-во насосов n, шт.	Подача насоса Q, м ³ /час	Напор Н, м	Марка насоса	Кол-во насосов n, шт.	Подача насоса Q, м ³ /час	Напор Н, м
Насосная станция 2-го подъема	300Д70	2	1080	56	200Д60	1	480	67
	Д800-57	1	800	57	Д320-50	1	320	50
	16НДН	2	1500	15	10Д6	1	580	65
					12Д19	2	500–900	14,2–21
					ВВН-12	2	28	

На основной станции в машинном зале установлено три насоса: два насоса марки 300Д-70 и один насос марки Д-800-57, кроме этого для промывки фильтров установлены два промывных насоса марки 16НДН. На случай аварийной ситуации или при пониженном уровне РЧВ на втором подъеме основного блока сетевые насосы подключены к системе вакуумирования насосом ВВН-12.

На втором подъеме резервной станции (блок № 2) установлено 4 рабочих насоса и два вакуумных насоса, так как насосы второго подъема установлены выше уровня РЧВ и без вакуумирования запустить их в работу нельзя, кроме этого в машинном зале 2-го подъема блока № 2 имеются два промывных насоса для промывки фильтров.

Устаревшее техническое оснащение, старение основных производственных фондов очистной станции, отсутствие автоматизированной системы управления технологическими процессами очистки и перекачки воды приводят к увеличению роста убытков предприятия.

Одной из приоритетных задач является внедрение новых энергосберегающих технологий в нестационарные процессы, позволяющих достичь экономии электроэнергии от 15 до 30 % от общего ее расхода, причем затраты на создание 1 кВт генерирующей мощности составляют от 1500 до 2000\$ США, тогда как затраты на внедрение современных энергосберегающих технологий соответственно равны от 100 до 250\$ [1].

Согласно статистике, на перекачивание гидравлическими насосами чистых и загрязненных вод в России в течение года расходуется 120–130 млрд кВт-ч электрической энергии.

Снижение затрат потребляемой электроэнергии в насосных системах (насос, двигатель, установленные трубопроводы) решается главным образом за счет применения частотно регулируемого привода нагнетателей [2].

В этом случае основную часть времени оборудование работает в области высоких значений КПД и с минимально-допустимым давлением, с наибольшей энергоэффективностью.

Однако регулирование привода насосных систем станции имеет ряд существенных недостатков при работе группы параллельно подключенных агрегатов. Максимальная подача одного насоса обусловлена минимальным гидравлическим сопротивлением раздросселированного трубопровода и при правильном выборе параметров агрегата смещение его в область высоких значений подач невозможно. Поэтому рабочая точка одновременно является границей, не допускающей смещение агрегата в зону возможного возникновения кавитации и перегрузки электродвигателя привода.

При работе группы параллельно работающих насосов любое изменение состояния какого-либо агрегата путем его отключения или включения в работу, а также регулирование частоты вращения его рабочего колеса способно привести к перераспределению нагрузки между насосами, увеличению подачи агрегатов с риском попадания их в зону кавитации и перегрузки электродвигателей привода и недогрузке другой группы с риском попадания их в область неустойчивой работы и помпажа.

Число возможных состояний системы, состоящей из n параллельно подключенных нерегулируемых агрегатов, равно 2^n [1]. Для блоков № 1, 2 насосной станции 1-го подъема очистной станции города с тремя агрегатами в каждом число возможных состояний равно 8, для насосной станции 2-го подъема соответственно в блоке № 1 – 8, в блоке № 2 – 32 (без учета вспомогательных вакуум-насосов, и агрегатов, нагнетающих воду на промывку сооружений станции). Эффективное управление такой системой невозможно без применения современных средств автоматизации и разработки алгоритмов управления, способных осуществлять контроль за работой

системы в рамках заданных ограничений. Поставленной целью дальнейшей работы является разработка алгоритма автоматического управления системой насосных агрегатов с решением ряда задач:

- выбор вида привода, применяемого на станции;
- определение количества насосных агрегатов для оснащения регулируемым электроприводом;
- технологические электрические и параметры, необходимые для регулирования режима установки;
- обеспечение взаимодействия нерегулируемых и регулируемых насосных агрегатов, представляющих общую систему на станции;
- определение капитальных и снижение эксплуатационных затрат, а также сроки окупаемости системы в целом.

Список литературы

1. Николаев В. Г. Энергосберегающие методы управления режимами работы насосных установок систем водоснабжения и водоотведения : дис. ... д-ра техн. наук. М., 2010. 375 с.

2. Усынина А. Э., Гаврилкин А. В. Повышение эффективности работы насосных станций систем водоснабжения путем оптимизации управления насосов регулированием привода // Потенциал интеллектуально одаренной молодежи – развитию науки и образования : материалы V Международного научного форума молодых ученых, студентов и школьников (26–29 апреля 2016 г.) / под общ. ред. Д. П. Ануфриева. Астрахань, 2016. С. 189–192.

УДК 628.31(628.316.12)

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОТВЕДЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА МАЛЫХ ОБЪЕКТОВ

С. Г. Ницкая, Ю. В. Лунев

Южно-Уральский государственный университет (НИУ)

(г. Челябинск, Россия)

Рассмотрены особенности проектирования системы поверхностного стока для комплекса общеобразовательного учреждения в малых населенных пунктах.

На примере территории сельского поселения показана возможность реализации сорбционно-фильтрационной технологии для очистки незначительного объема поверхностного стока с площадки комплекса общеобразовательного учреждения детский сад – школа.

Расположение объекта характеризуется как засушливая, маловодная зона, в которой водоснабжение сельских поселений осуществляется преимущественно за счет использования подземных вод. Проектирование детских учреждений требует соблюдения санитарных норм на территории размещения комплекса. Принцип рационального использования водных ресурсов ориентирован на повторное использование после соответствующей очистки и обеззараживания поверхностного стока в городском хозяйстве. На территории комплекса общеобразовательного учреждения предложена схема сбора

и очистки дождевых и талых вод с использованием фильтропатронов, реализующих сорбционно-фильтрационные технологии, позволяющие на выходе обеспечить качество очищенных стоков для сброса в водоем или использования на различные нужды. Применение очищенных дождевых и талых стоков предложено в системе автоматического полива.

Ключевые слова: водные ресурсы, поверхностный сток, проектирование, очистные сооружения, фильтропатроны, система автоматического полива.

Specific design aspects of the system of surface runoff for a complex of educational institutions in small towns. The feasibility of the sorption-filtration technology to for cleaning minor amount of surface runoff from the site of a complex of educational institutions kindergarten school is shown on the territory of the rural settlement.

The location of the object is characterized as arid, shallow-water zone. Water supply in rural settlements is mainly due to the use of groundwater. The design of children's institutions requires compliance with sanitary norms on-site accommodation complex. The principle of rational use of water resources focuses on reuse after proper cleaning and disinfection of surface runoff in the urban economy. The scheme of cleaning of rain and melt waters implementing sorption and filtration technologies on-site educational institutions is recommended to provide the quality of treated effluents for discharge into reservoirs or for use for various needs. The use of treated rainwater and snowmelt runoff in automatic irrigation system is proposed.

Keywords: water resources, surface water flow, design; treatment plants, an automatic watering system.

В соответствии с современным требованием Градостроительного кодекса основная часть территорий любых населенных мест должна иметь системы ливневой канализации, необходимой для сбора, отведения и, при необходимости, очистки поверхностных стоков [1, 2].

Проектирование небольших объектов на новых площадках, так и в границах существующей жилой застройки, вызывает необходимость решать вопрос организации системы поверхностного стока с территории застройки.

Проектируемый объект, общеобразовательная школа – детский сад, располагается в сельском поселении в южном районе области. Район относится к засушливой, маловодной зоне, для речной сети характерны верховые потоки, озерная часть района незначительна. Водоснабжение сельских населенных пунктов осуществляется преимущественно за счет использования подземных вод. На рассматриваемой территории, несмотря на большие запасы подземных вод, в ряде населенных пунктов наблюдается дефицит водных ресурсов вследствие повышенной минерализации подземных вод. При организации централизованных систем водоснабжения из подземных источников в этом случае осуществляется не только ее обеззараживание, но и доочистка для получения воды требуемого качества, отвечающего стандарту СанПин 2 1 4 1074.01 «Питьевая вода и водоснабжение населенных мест».

При проектировании детских учреждений главными требованиями являются Санитарные правила устройства и содержания детских дошколь-

ных учреждений [3], в которых регламентируются нормативы потребления воды на различные нужды детских общеобразовательных учреждений при соблюдении санитарных норм содержания не только территории общеобразовательного учреждения, но и существующей застройки.

С учетом сложности процесса формирования поверхностного стока и большого числа факторов, оказывающих влияние на состав и расход стоков, оптимальный метод очистки должен решать следующие вопросы: 1) достижение требуемого уровня очистки; 2) стоимость эксплуатации и технического обслуживания требуемых сооружений; 3) особенности водосборной территории, учет имеющихся ограничений (наличия свободных территорий, доступность для служб технического обслуживания и т. п.); 4) социальные вопросы (эстетика, безопасность).

Земельный участок проектирования свободен от застройки, с северной, восточной и западной стороны – земли населенного пункта, с южной стороны – безымянный ручей. Территория, примыкающая к площадке проектируемого объекта, не имеет коммунальных сетей ливневой канализации.

При проектировании комплекса общеобразовательного учреждения школа – детский сад учитываются требования Санитарных правил устройства и содержания детских дошкольных учреждений: помещения должны отвечать своему назначению и соответствовать педагогическим и гигиеническим требованиям, в том числе специально оборудованные обособленные площадки для игр на воздухе для каждой группы [3].

Как правило, отвод поверхностных вод проектируется для защиты зданий от затопления и подтопления согласно вертикальной планировке территории с отводом дождевых вод по лоткам тротуарной части.

Принцип рационального использования водных ресурсов предполагает возможность повторного использования очищенных сточных вод. Реализация схемы с очисткой поверхностного стока предполагает устройство очистных сооружений и отведение очищенного стока либо в водоем, либо использование на различные нужды – для уборки и мойки городских территорий, полива зеленых насаждений, технического водоснабжения и т. п. Такая система позволяет рационально использовать очищенные поверхностные сточные воды.

При очистке поверхностных сточных вод решаются в основном две задачи: очистка стоков от взвешенных веществ и очистка от загрязнений нефтепродуктами. Устройство локальных очистных сооружений и технология очистки поверхностных сточных вод должна обеспечивать очистку до соответствующих требований для последующего использования.

Локальные очистные сооружения могут выполняться как в наземном, так и подземном исполнении. В случае наземного исполнения возникает проблема размещения объекта, особенно в жилом районе – необходимость архитектурно-планировочных и конструктивных решений здания локальных очистных сооружений.

В случае подземного исполнения при отсутствии подземных коммуникаций не возникает проблем размещения сооружений.

Наиболее рационально в данном случае в качестве сооружений по очистке поверхностного стока использовать фильтропатроны, реализующие сорбционно-фильтрационные технологии, в которых взвешенные и эмульгированные частицы удаляются фильтрующим материалом, растворенные вещества поглощаются сорбентом [4].

Для территории размещения комплекса общеобразовательная школа – детский сад характерна минимальная нагрузка (автотранспорт, пешеходное движение и т. п.) на водосборную площадь, следовательно, незначительное загрязнению дождевых и талых вод [5]. Организация сбора и отведения дождевых и талых вод с кровель здания и пешеходной зоны на отмостку и далее в специальные колодцы с фильтропатронами для очистки вод, а потом самотеком в резервуар-накопитель, обеспечивает качество воды по характеристикам, отвечающим технической воде и может быть использована на нужды садика, например, на полив газонов, зеленых насаждений, тротуаров.

Фильтропатрон устанавливается на существующих линиях ливневой канализации в колодец, без проведения земляных работ и реконструкции сетей. В этом случае обслуживание систем очистки поверхностного стока при установке фильтропатрона в качестве очистного сооружения является простым: при эксплуатации фильтропатронов для очистки дождевых и талых стоков с минимальной степенью загрязнения сроки эксплуатации могут составлять более года; отработавшие фильтропатроны представляют собой твердые отходы IV класса опасности и утилизируются на полигонах твердых бытовых отходов.

Для использования очищенных дождевых и талых стоков наиболее рационально запроектировать систему автоматического полива. Как правило, автоматические системы полива состоят из магистральных и подающей сетей трубопроводов, сплинкерных устройств или дождевателей, фильтров тонкой очистки, регуляторов давления, электромагнитных клапанов, пульта управления (контроллера).

Применение такой системы позволяет повысить эффективность полива, сократить время на поливку территорий и исключить возможность возникновения участков высохшего газона, что достигается равномерным распределением влаги по его поверхности.

Проведенный расчет годового объема дождевых и талых стоков позволяет в полном объеме обеспечить систему водой для полива на период поливочного сезона.

Список литературы

1. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*.

2. Градостроительный кодекс Российской Федерации : Федеральный закон № 190-ФЗ (ред. от 31.12.2014 г.) (с изм. и доп., вступ. в силу с 22.01.2015 г.).

3. СанПиН 2.4.1.3049-13. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций. М. : Минздрав России, 2013. 12 с.

4. Ватин Н. И., Чечевичкин В. Н. Особенности состава и очистки поверхностного стока крупных городов // Инженерно-строительный журнал. 2014. № 6. С. 67–74.

5. Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты. М. : ВСТ, 2014. 80 с.

УДК 628.1(07)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБРАБОТКИ ОСАДКА СООРУЖЕНИЙ ВОДОПОДГОТОВКИ

Е. В. Николаенко, М. Ю. Белканова, Н. Е. Репников
Южно-Уральский государственный университет (НИУ)
(г. Челябинск, Россия)

Очистка природной воды коагуляцией приводит к образованию больших объемов осадков, требующих утилизации. Исследованы осадки очистных сооружений водопровода г. Челябинска, образующиеся на трех блоках с различными условиями формирования. Получены значения следующих параметров: масса сухого вещества, влажность осадков и кека, удельное сопротивление фильтрации по сезонам года и для различных сооружений. Для снижения величины удельного сопротивления фильтрации предложен метод кондиционирования осадка флокулянтom и присадочным материалом вермикулитom. В результате лабораторных испытаний подобраны оптимальные условия для реагентной обработки осадков флокулянтom катионного типа на основе полиакриламида в присутствии вермикулита. Показано, что условия формирования осадка в процессе осветления природных вод в значительной степени влияют на его водоотдающую способность и дозы вводимых реагентов для достижения более глубокой степени обезвоживания.

Ключевые слова: осадки природных вод, обезвоживание, водоотдающая способность, замораживание, оттаивание, флокулянт, полиакриламид, вермикулит.

Cleaning of natural water by coagulation leads to the formation of large volumes of sediments that require disposal. We investigated the sediments of the water-supply network treatment facilities of Chelyabinsk city. These sediments are accumulated in three blocks with different conditions of formation. Values of the following parameters were received: the mass of dry matter, humidity of sediments, the specific resistance of a filtration on seasons of year and for various facilities. To reduce the value of specific resistance of filtration proposed method for conditioning the sediment with the flocculant, and a filler material vermiculite. As a result of laboratory tests the optimum conditions for chemical-processing precipitation by flocculant of cationic type based on polyacrylamide in the presence of vermiculite were obtained. It is shown that the conditions of the natural water sediment formation have impact on its ability to give water and the dose of administered reagents to achieve a deeper degree of dewatering.

Keywords: *natural water sediments, dewatering, water yielding capacity, freezing, thawing, flocculant, polyacrylamide, vermiculite.*

В процессе очистки природных вод образуется большое количество сильно обводненных осадков, объем которых составляет 1–2 % от полезной производительности станций. Такие осадки являются потенциальным источником загрязнения окружающей среды, поскольку представляют собой сложную органоминеральную систему. Развитие мощностей водопроводных станций, повышение требований к созданию энергосберегающих технологий и к охране окружающей среды обуславливают необходимость обработки осадков водопроводных станций.

Однако, в настоящее время в отечественной практике не существует готовых типовых решений промышленной обработки осадков природных вод. Выбор оптимальной технологии в каждом случае должен основываться на экспериментальных исследованиях реальных осадков и учитывать существующую технологическую схему обработки воды, условия формирования осадка и другие факторы.

Можно выделить несколько основных способов обработки осадков:

- механическое обезвоживание осадков, обработанных реагентами, на камерных и ленточных фильтрах-прессах, центрифугах и других аппаратах;
- обработка осадка природных вод совместно с осадками сточных вод на станциях очистки сточных вод;
- обработка осадка с одновременной регенерацией коагулянта; естественное замораживание и оттаивание осадка на площадках замораживания в соответствии с климатическими условиями и др.

Наиболее широко применяемым способом обработки осадков за рубежом и отработанным в опытно-промышленных условиях на некоторых российских станциях является их механическое обезвоживание с предварительным кондиционированием различными реагентами: известью, флокулянтами анионного, неионогенного и катионного типов [1].

Исследования эффективности использования предварительного кондиционирования осадка природных вод проводились на реальном объекте – осадках головных очистных сооружений водопровода г. Челябинска.

Доминирующими элементами осадков, как показали исследования, являются углерод (34 %) и кислород (54 %). Присутствие кремния в значительных количествах (1,8–2,5 %) обусловлено массовым развитием диатомовых водорослей в водохранилище [2]. Некоторые элементы, такие как алюминий (6 %) и марганец (0,4 %), поступают в воду в процессе ее обработки на очистных сооружениях и депонируются в осадках.

Общий объем осадков, образующихся на очистных сооружениях водопровода г. Челябинска, составляет около 2 миллионов кубических метров в год. Осадки образуются на трех блоках очистных сооружений, рабо-

тающих по двухступенчатой реагентной схеме осветления: отстойники – скорые фильтры. Однако условия формирования осадков на блоках различные. На блоке № 1 осадки образуются в двухъярусных отстойниках, на блоках № 2 и № 3 – в горизонтальных отстойниках. Кроме того, на блоке № 3 реализован возврат промывных вод скорых фильтров. Осадки со всех блоков сбрасываются в резервуар-усреднитель и регулярно перекачиваются на городские очистные сооружения канализации без какой-либо предварительной обработки. Однако вследствие техногенного воздействия на источник водоснабжения – Шершневское водохранилище – в нем могут содержаться токсичные металлы и стойкие органические вещества, которые в процессе обработки воды попадут в осадок, который уже не будет соответствовать регламентам приема в городские сети водоотведения. Подобная проблема уже характерна для ряда очистных сооружений и описана в работах [3–5].

Ранее проведенные нами исследования по реагентной обработке осадка позволяют считать наиболее перспективным вариант совместного использования флокулянта и присадочного материала вермикулита [2, 6]. В качестве флокулянта использовали реагент на основе полиакриламида марки К 6841 (Besfloc) с высокой степенью ионного заряда. Влияние реагентной обработки осадка на водоотдающую способность осадка изучали по изменению удельного сопротивления фильтрации, методика определения которого изложена в работе [7].

Свойства осадков, образующихся в одном и том же сооружении, различаются по сезонам года (рис. 1). При сохранении высокой обводненности (96–98 %) удельное сопротивление фильтрации осадков изменяется от $6300 \cdot 10^{10}$ до $3275 \cdot 10^{10}$ м/кг. Такие колебания свойств создают дополнительные трудности и требуют предварительных испытаний для рекомендаций по кондиционированию осадков природных вод.

На рис. 2 представлены характеристики осадков, отобранных в отстойниках блоков № 1–3 в предпагодковый период (март 2016 г.). Усредненные показатели качества природной воды в предшествующий сбору период составили: мутность 3–4 мг/л, цветность 18–20 град. Рабочие дозы реагентов при коагуляции природной воды на блоках № 1 и № 2 в данный период были: 10–14 мг/л коагулянта (сульфат алюминия) и 0,1 мг/л флокулянта (AN-905). На третьем блоке при возврате промывных вод мутность поступающей воды достигала 40–60 мг/л, поэтому дозы коагулянта были увеличены до 20 мг/л.

Из гистограмм (рис. 2) следует, что осадки всех трех блоков относятся к нефилтруемым и требуют предварительного кондиционирования. Высокое содержание сухого вещества в осадке (блок № 3) совокупно с гидроксидной его природой препятствует фильтрации.

Возврат промывных вод приводит к формированию осадков с максимально высоким значением удельного сопротивления фильтрации

($6320 \cdot 10^{10}$ м/кг). Напротив, для осадка блока № 1 отмечено более низкое значение удельного сопротивления фильтрации ($3275 \cdot 10^{10}$ м/кг). По-видимому, в двухъярусных отстойниках создаются условия для предварительного уплотнения осадка и изменению формы связи твердой фазы осадка с водой, что приводит к повышению его водоотдающей способности.

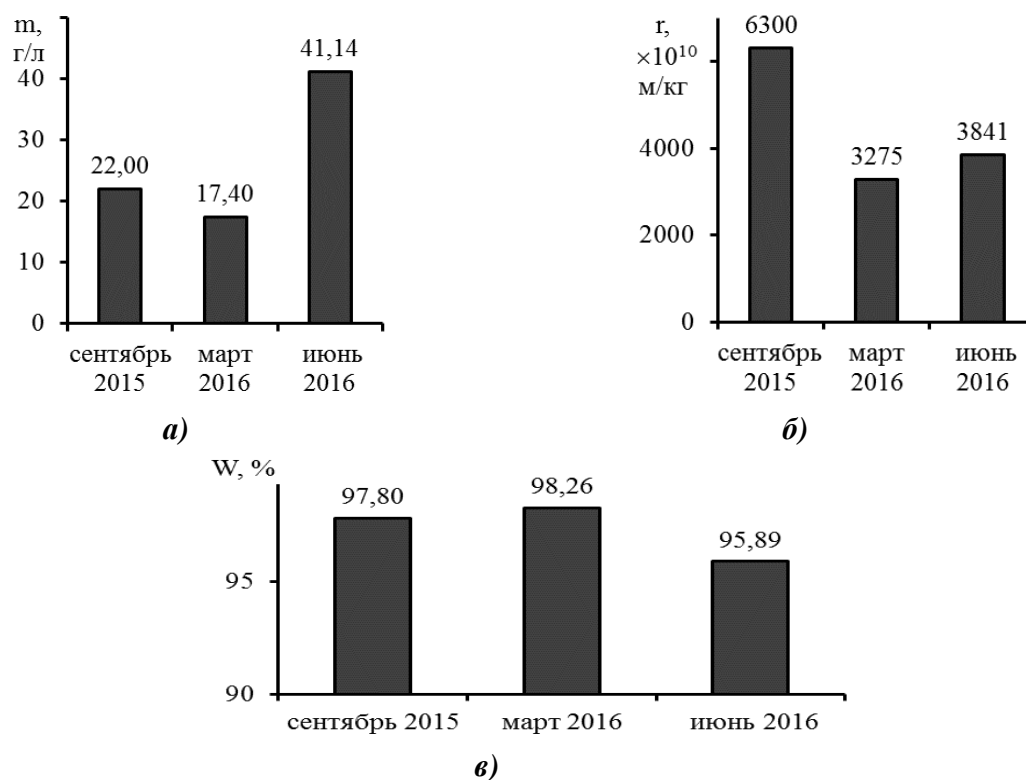


Рис. 1. Параметры осадков для блока № 1 по сезонам года:
 а) масса сухого вещества осадка; б) удельное сопротивление фильтрации;
 в) влажность натурального осадка

Для осадков блоков № 1–3 подобраны оптимальные условия реагентной обработки. Дозы реагентов и значения удельного сопротивления фильтрации после их введения представлены в табл. 1. Отмечено, что для эффективной обработки осадка блока № 1 требуются повышенные дозы реагентов (1 % флокулянта и 2 % вермикулита). Вероятно, пребывание осадка в двухъярусном отстойнике создает условия для упрочнения структуры осадка и затрудняет его водоотдачу.

Использование присадочного материала вермикулита позволяет снизить дозу флокулянта для осадка блока № 2 с 0,5 до 0,3 % (по сухому веществу). При фиксированной дозе флокулянта (0,2 % для блока № 2) применение вермикулита улучшает водоотдающую способность осадка. Осадок блока № 3, несмотря на максимальное значение удельного сопротивления фильтрации натурального осадка, лучше поддается кондиционированию: уже при дозе флокулянта 0,2 % наблюдается снижение удельного сопротивления фильтрации до значений, приемлемых для механического обезвоживания осадков на фильтр-прессах.

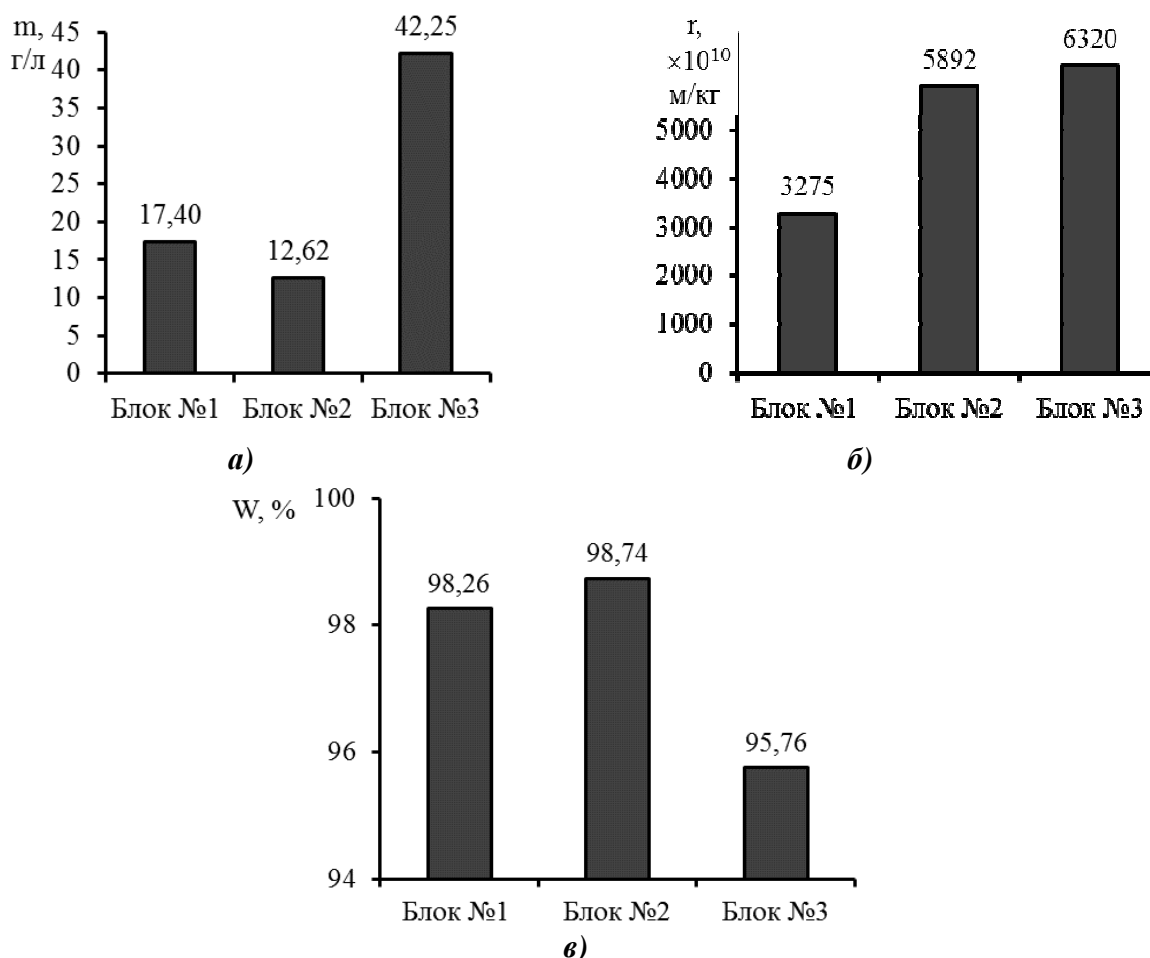


Рис. 2. Параметры осадков для трех блоков сооружений:
 а) масса сухого вещества осадка; б) удельное сопротивление фильтрации;
 в) влажность натурального осадка

Таблица 1

Оптимальные условия реагентной обработки осадков,
 полученных в марте 2016 г.

Точка отбора осадка	Удельное сопротивление фильтрации, ×10 ¹⁰ м/кг		Оптимальные условия обработки, % от сухого вещества осадка	
	Натуральный осадок	Обработанный осадок	Флокулянт	Вермикулит
Блок № 1	3275	507	1	2
Блок № 2	5892	335	0,3	0,6
		165	0,5	–
Блок № 3	6320	508	0,2	–
		321	0,2	2

В табл. 2 представлены результаты изучения осадков летнего периода блоков № 2 и 3. Такие осадки отличаются более низкими значениями

удельного сопротивления фильтрации по сравнению с осадками этих же сооружений, отобранными в марте (табл. 1).

Таблица 2

Оптимальные условия реагентной обработки осадков,
полученных в июне 2016 г.

Точка отбора осадка	Удельное сопротивление фильтрации, $\times 10^{10}$ м/кг		Оптимальные условия обработки, % от сухого вещества осадка	
	Натуральный осадок	Обработанный осадок	Флокулянт	Вермикулит
Блок № 2	3841	80	0,5	–
		41	0,5	0,6
Блок № 3	1972	149	0,3	1
		86	0,5	1

По-видимому, при формировании осадков в июне преобладает органическая составляющая природных вод, что повышает эффективность кондиционирования. Предварительная обработка таких осадков флокулянтами приводит к агрегации частиц дисперсной фазы осадка, сокращению активной удельной площади поверхности частиц, увеличению размера пор и сокращению их протяженности, перераспределению форм связи влаги в сторону увеличения количества свободной и сокращению связанной воды. Доза флокулянта, равная 0,5 % от массы сухого вещества осадка, позволяет снизить удельное сопротивление фильтрации осадка блока № 2 до $80 \cdot 10^{10}$ м/кг, а применение вермикулита – до $41 \cdot 10^{10}$ м/кг.

Проведенные исследования показали, что условия формирования осадка в процессе осветления природных вод в значительной степени влияют на водоотдающую способность осадка и дозы вводимых реагентов для достижения более глубокой степени их обезвоживания.

Список литературы

1. Методические рекомендации по обеспечению выполнения требований санитарных правил и норм СанПиН «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения». М. : Госстрой РФ, 2000.
2. Белканова М. Ю., Николаенко Е. В. Способы повышения водоотдающей способности осадков природных вод // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительные технологии: сборник статей [Электронный ресурс] / под ред. М. И. Бальзанникова, К. С. Галицкова, А. К. Стрелкова ; СГАСУ. Электронные текстовые и графические данные (11,7 Мбайт). Самара, 2016. Научное электронное издание комбинированного распространения: 1 CD. Систем. требования: PC 486 DX-33; Microsoft Windows XP; 2-скоростной дисковод CD-ROM; Adobe Reader 6.0. samgasu.ru. С. 296–301.
3. Шевцов М. Н., Носенко М.О. Совершенствование технологической схемы обработки осадков водопроводных станций // Вестник ТОГУ. 2008. № 1 (8). С. 53–60.
4. Рыльцева Ю. А., Бутко Д. А. Изучение качества надосадочной воды, выделенной при уплотнении осадка станций водоподготовки г. Ростова-на-Дону // Водоснабжение и санитарная техника. 2016. № 4. С. 59–66.

5. Кузнецов В. Н. Возврат промывной воды и обработка осадков Западной фильтровальной станции Екатеринбурга // Водоснабжение и санитарная техника. 2015. № 11. С. 28–33.

6. Николаенко Е. В., Белканова М. Ю. Методы повышения водоотдающей способности осадков природных вод // Водосбережение, мелиорация и гидротехнические сооружения как основа формирования агрокультурных кластеров России в XXI веке : сборник докладов XVIII Международной научно-практической конференции : в 3 т. Тюмень : РИО ТюмГАСУ, 2016. Т. 1. С. 122–126.

7. Туровский И. С. Осадки сточных вод. Обезвоживание и обеззараживание. М. : ДеЛи принт, 2008. 376 с.

УДК 628.16

СПОСОБ ПОДАЧИ ВОДЫ В МЕМБРАННЫЙ АППАРАТ

А. Э. Усынина

Астраханский государственный архитектурно-строительный университет (Россия)

Многолетний опыт эксплуатации мембранных аппаратов показывает, что одним из главных факторов, оказывающим значительное влияние на интенсивность баромембранных процессов, выступает концентрационная поляризация (концентрации тяжелого слоя (концентрата)) на поверхности мембраны, значительно снижающая скорость фильтрования. В связи с этим возникает необходимость в новом подходе изучения процесса мембранного разделения на примере движения потока жидкости с турбулентными пульсациями при переменном давлении, способном увеличить скорость фильтрования.

В данной статье для достижения высокотехнологичных параметров процесса мембранной подготовки воды предложен метод создания импульсного режима потока жидкости перед мембранными аппаратами с помощью регулирования работы плунжерного или поршневого насосов. За счет созданного импульсного режима течения время при пульсирующем движении жидкости, отведенное на отключение для промывки поверхности мембран, будет сводиться к нулю. При переменном давлении поступающего потока жидкости в аппарат возможно увеличение скорости фильтрования, исключив паузы для удаления осадка, создание в нем благоприятных гидродинамических условий разделения, снижающих вероятность возникновения застойных зон и предотвращающих выпадения осадка на поверхности мембраны.

Ключевые слова: мембрана, аппарат, насос, фильтроцикл, импульс, давление, скорость, фильтрование, поляризация, концентрат.

The long-term operating experience of membrane devices shows that one of the main factors, exerting the considerable impact on intensity the baromembrannykh of processes, the concentration polarization (concentration of a heavy layer (concentrate)) on a diaphragm surface considerably reducing filtering speed appears. In this regard there is a need for new approach of a study of process of membrane division on the example of movement of a flow of liquid with turbulent pulsations in case of the live pressure capable to increase filtering speed.

In this article for achievement of hi-tech parameters of process of membrane preparation of water the method of creation of a pulsed mode of a flow of liquid in front of membrane devices by means of regulation of operation of plunger or piston pumps is offered. At the ex-

pense of the created pulsed mode of a current time in case of the pulsating liquid movement which is led out on switch-off for wash of a surface of diaphragms will be reduced to zero. In case of live pressure of the arriving liquid flow in the device increase in speed of filtering is possible, having excluded pauses for deleting a precipitate, creation in it the favorable hydrodynamic conditions for division reducing probability of origin of stagnant zones and preventing drop-out of a precipitate on a diaphragm surface.

Keywords: *membrane, device, pump, filter run, impulse, pressure, speed, filtering, polarization, concentrate.*

В современной области (политике) водоснабжения лидирующую роль занимают мембранные технологии очистки воды. Развитие мембранных технологий – совершенствование аппаратов, упрощение технологических процессов очистки воды и расширение области их применения, дало стремительный толчок в сфере водоподготовки.

Ключевой проблемой при реализации мембранных методов является разработка и изготовление полупроницаемых мембран, отвечающих ряду представленных требований [1, с. 45]:

- высокая разделяющая способность (селективность);
- высокая удельная производительность (проницаемость);
- химическая стойкость к действию среды разделяемой системы;
- неизменность характеристик в процессе эксплуатации;
- механическая прочность;
- низкая стоимость.

Основными показателями эффективности процесса разделения являются задерживающая способность, удельная производительность и селективность, химическая стойкость в разных растворах при различных значениях pH.

Помимо порометрических характеристик и физико-химических свойств материала мембраны, на достижение эффекта разделения оказывают влияние методы организации продолжительной работы фильтров:

- однократное использование фильтрующего элемента с большой грязеемкостью;
- регенерация мембраны обратным током очищенной воды;
- предотвращение загрязнения пор мембраны путем создания специального гидродинамического режима.

Создание турбулизационного движения потока в аппарате, необходимого для снижения концентрационной поляризации и предотвращения образования осадка на поверхности фильтрующих элементов, возможно за счет созданного режима подачи воды в мембранный аппарат, при котором происходит подъем исходной воды поршневым или плунжерным насосом вакуумным всасыванием в рабочую область поршня насосного агрегата с последующим импульсным нагнетанием в систему мембранных фильтров.

Данный способ относится к области технологических процессов обработки воды.

В практике мембранного разделения известен аппарат с импульсным режимом фильтрации, включающий трубчатый мембранный модуль, выполненный в виде двух коаксиально расположенных цилиндров, один из которых выполнен в виде пористого тела с нанесенной на внутреннюю поверхность полупроницаемой мембраной, патрубки для ввода исходного раствора, вывода фильтрата и концентрата и непроницаемый рукав, расположенный коаксиально мембранной поверхности. Создание импульсного режима фильтрации в аппарате достигается за счет гидродинамического воздействия на разделяемый поток [2].

Описанное устройство сложно по конструкции и ненадежно в эксплуатации из-за установленного большого количества конструктивных элементов аппарата.

Известен также мембранный половолоконный аппарат для очистки воды, в котором пульсирующее (импульсное) движение воды в потоке создано за счет переменного сечения фильтрующих элементов в мембранном аппарате [3]. Однако, регулирование давления внутри данного аппарата невозможно.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому решению является способ и устройство для мембранной фильтрации, где за счет трансмембранного давления предотвращается образование гелевого слоя на поверхности мембраны в течение всего процесса фильтрации [4].

При использовании данного способа снижается фильтроцикл работы мембранного аппарата, так как при создании отрицательного давления, поступающий фильтрат обратно в мембранный аппарат, отрывая загрязнения от поверхности мембранного элемента, не выводится из аппарата как концентрат, а смешивается с новой порцией поступающей на очистку воды, что при уже действующем положительном трансмембранном давлении, способствует более интенсивному гелеобразованию на поверхности фильтрующего элемента.

Техническим результатом предложенного способа является увеличение производительности мембранного аппарата за счет импульсного поступления воды, способного снизить концентрационную поляризацию или гелеобразование на поверхности фильтрующих элементов.

Изложенный выше технический эффект реализуется в способе за счет переменного давления, созданного поршневым или плунжерным насосом, с помощью автоматической регулировки работы электродвигателя насоса инвертором (рис. 1). Идентичных способов в патентно-технической литературе и документации, а также из практики эксплуатации мембранных аппаратов при подготовке воды, не выявлено.

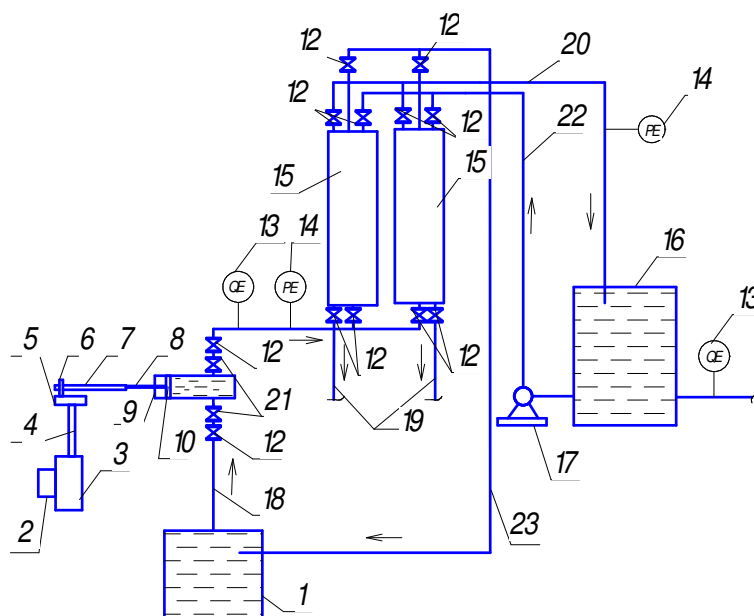


Рис. 1. Технологическая схема очистки воды с мембранным аппаратом и поршневым насосом: 1 – бак исходной воды; 2 – частотный преобразователь; 3 – электродвигатель насоса; 4 – вал; 5 – маховик; 6 – кривошипный палец; 7 – шатунный механизм; 8 – шток; 9 – поршневой насос; 10 – поршень; 11, 12 – запорная арматура; 13 – датчик расхода; 14 – датчик давления; 15 – система мембранных фильтров; 16 – емкость очищенной воды; 17 – промывной насос; 18 – трубопровод исходной воды; 19 – отвод промывных вод; 20 – фильтрат; 21 – нагнетательный и всасывающий клапана; 22 – трубопровод подачи воды на промывку мембран; 23 – концентрат

Способ подачи воды в мембранный аппарат заключается в следующем. Исходная вода по трубопроводу 18 из бака исходной воды 1 поршневым насосом 9 перекачивается в систему мембранных фильтров 15, где разделяется на два потока: фильтрат и концентрат. Фильтрат по трубопроводу 20 поступает в аккумулирующую емкость очищенной воды 16, концентрат возвращается в бак исходной воды 1 по трубопроводу 23. При вращении вала 4 электродвигателя 3 происходит вращение маховика 5, на котором располагаются кривошипный палец 6, соединенный с шатунным механизмом 7, вызывая поступательное движение штока 8 с поршнем 10 насоса 9, что приводит к всасыванию при закрытом нагнетательном и открытом всасывающем клапанах 21 во время движения поршня влево (исходное положение) и порционному (импульсному) нагнетанию исходной воды при избыточном давлении. Частота и скорость вращения вала 4 регулируется работой частотного преобразователя 2, позволяя создавать переменное давление в мембранных аппаратах. В процессе нагнетания воды в систему, происходит увеличение давления, которое постепенно снижается в процессе фильтрования через мембранные аппараты до предельного значения. Процесс циклический. Из бака очищенной воды 16 насосом 17 подается вода на промывку мембранных фильтров 15 по трубопроводу 22. Отработанные промывные воды по трубопроводу 19 сбрасываются в канализа-

цию. Технологический процесс автоматизирован датчиками расхода 13 и давления 14.

Преимуществом заявляемого способа является повышение срока эксплуатации мембранного аппарата для очистки воды и продолжительности его фильтроцикла.

Список литературы

1. Дыгнерский Ю. И. Обратный осмос и ультрафильтрация. М. : Химия, 1978. 358 с.
2. Заявка в РФ № 2003133159/15, МПК В01D 63/06 (2000.01), 2003.
3. Патент РФ № 145817, МПК В01D 63/02, Бюл. № 27, 2014.
4. Патент РФ № 2179061, МПК В01D 63/00, Бюл. № 4, 2002.

УДК 53:54

РАЗРАБОТКА ПЕРСПЕКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДИСПЕРГИРОВАНИЯ ЖИДКИХ СРЕД

*Р. В. Муканов¹, В. Я. Свинцов¹, Е. М. Дербасова¹,
В. А. Филин², О. Р. Муканова¹*

*¹Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

*²Филиал Университета «Дубна» – Дмитровский институт непрерывного
образования (г. Москва, Россия)*

В работе описана экспериментальная установка для проведения исследований по электростатическому диспергированию жидких сред. Электростатический способ позволяет получить значительно лучшие параметры дисперсности, что в конечном итоге сказывается на эффективности и энергоёмкости технологических процессов. На разработанной экспериментальной установке планируется проведение исследований на электропроводящих, плохопроводящих и диэлектрических жидкостях применительно к диспергированию жидких сред в процессах сушки, распыления топлива и водотопливных эмульсий, лакокрасочных покрытий и т. д.

Ключевые слова: *электростатическое диспергирование, жидкие среды, водотопливная эмульсия, электрод, высоковольтный блок питания, распылительный узел, электростатический киловольтметр.*

This paper outlines the experimental installation for research on the electrostatic dispersion of liquid environments. The electrostatic method allows for a much better dispersion of the parameters, which ultimately affects the efficiency of energy consumption and production processes. In the experimental setup developed research is planned for the electrically conductive, poorly conducting and dielectric fluids in relation to the dispersion of the liquid medium in the drying process, the spray of fuel and water-fuel emulsions, coatings, etc.

Keywords: *electrostatic dispersion, fluids, water emulsion, the electrode, the high voltage power supply, Spraytive assembly, electrostatic kilovoltmeter.*

Устройства диспергирования жидких сред получили широкое распространение в химической и пищевой промышленности, науке, системах

жилищно-коммунального хозяйства, в системах пожаротушения. Одним из требований эффективности этого процесса для многих технологий является требование получения однородной мелкодисперсной среды соответствующих параметров.

В зависимости от характера распыливаемой среды и технологического процесса соответствующего производства используются различные способы диспергирования, такие как: механическое, пневматическое, гидравлическое, ультразвуковое, электростатическое.

Однако известные способы и устройства имеют ряд недостатков, основными из которых являются: неоднородность частиц по размеру, повышенные энергетические затраты на процесс диспергирования, параметры факела распыла и т.д. В связи с вышеизложенным считаем, что задача разработки новых методов и средств диспергирования является актуальной.

В настоящее время ведутся экспериментальные исследования по разработке высокоэффективной технологии диспергирования на основе использования высокопотенциального электростатического поля [1], которая показала обнадеживающие результаты применительно к технологическому процессу сушки пищевых продуктов, что обуславливает большой интерес к апробации электростатического метода применительно к другим отраслям промышленности и широкой гамме веществ.

Целью настоящей работы является апробация электростатического метода на модельных жидкостях, относящихся к полупроводящим и диэлектрическим.

Экспериментальные исследования осуществлялись на разработанном авторами экспериментальном стенде [1, 2], содержащем следующие элементы (рис. 1):

- высоковольтный блок питания 1 (ВВБ);
- распылительный узел 2, оборудованный электродной системой, способной создавать высокопотенциальное электростатическое поле различной напряженности и формы;
- погружной насос, посредством которого осуществлялась подача распыливаемой жидкости.

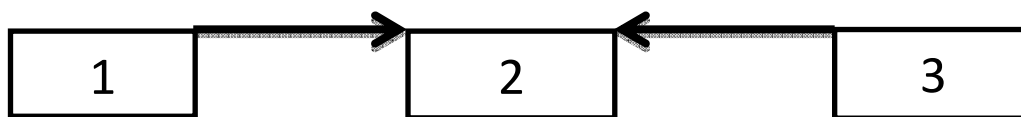


Рис. 1. Блок схема экспериментальной установки

1.1. Разработка высоковольтного блока

Исходными параметрами при разработке ВВБ являются:

- мощность, потребляемая распылительным блоком при проектном расходе распыляемой жидкости;

- диапазон величины напряжения, подаваемого на электродную систему распылительного узла.

а) Оценка диапазона величины напряжения ВВБ

При оценке максимального значения высокого напряжения будем исходить из того, что напряженность, при которой происходит пробой сухого воздуха при нормальных условиях близка к $30 \cdot 10^2$ кВ/м. Отсюда можно принять максимальное значение высокого напряжения 30–50 кВ. Такие напряжения позволяют создавать напряженности поля q , близкие к предпробойным.

б) Мощность высоковольтного блока питания

Для оценки мощности проектируемого высоковольтного блока питания исходным параметром является объемный расход жидкости через распылительный узел.

Объемный расход жидкости через распылительный узел равен:

$$V_s = \frac{m}{\rho} \quad (1)$$

где V_s – объемный расход жидкости через распылительный узел м³/с; m – массовый расход жидкости, кг/с; ρ – плотность жидкости, кг/м³.

Объем единичной капли жидкости при диспергировании равен:

$$V_{\text{капли}} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^3 \quad (2)$$

где d – диаметр образующейся капли, м.

Среднее количество капель N , образующихся за единицу времени, равно:

$$N = \frac{V_s}{V_{\text{капли}}} \quad (3)$$

Поверхность единичной капли $S_{\text{капли}}$ равна:

$$S_{\text{капли}} = 4 \cdot \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2 \quad (4)$$

Поверхность всех капель, образованных за единицу времени определим, как:

$$S'' = N \cdot S_{\text{капли}} \quad (5)$$

Если диаметр распылительного сопла, из которого происходит истечение принять за D , то а расход жидкости V_s , то площадь поверхности струи S (м²/с) из него составит:

$$S = \frac{4 \cdot V_s}{D} \quad (6)$$

Мощность, затрачиваемая на преодоление сил поверхностного натяжения в процессе образования капель (при принятом расходе жидкости и известном коэффициенте поверхностного натяжения σ):

$$P = \sigma \cdot (S'' - S) \quad (7)$$

где коэффициент поверхностного натяжения распыливаемой среды.

Принимаем значение коэффициента полезного действия $\eta_{уст}$, найдем величину мощности, затрачиваемую на диспергирование:

$$P_{затр} = \frac{P}{\eta_{уст}} \quad (8)$$

где $\eta_{уст}$ – коэффициент полезного действия распылительного блока.

Проведя предварительные расчеты по описанной выше методике при расходах распыливаемой среды, сопоставимых с промышленными сушильными установками и наиболее распространенных котельных установок, получено значение мощности в диапазоне 200÷1000 Вт.

Исходя из найденных параметров напряжения и мощности, был осуществлен выбор основных элементов высоковольтного блока питания (рис. 1) – повышающего трансформатора и выпрямительного высоковольтного столба.

В качестве повышающего трансформатора выбран измерительный трансформатор ЗНОМ-35-65 (рис. 2) с максимальным значением высокого напряжения 35 кВ при мощности 1 кВт (в табл. 1 приведены основные параметры ВВБ). Измерительный трансформатор ЗНОМ-35-65 используется как повышающий с коэффициентом трансформации 300.

Однополупериодный выпрямитель собран на базе высоковольтного селенового выпрямительного столба 15 ГЕ 144 ОУ-С с допустимым подводом напряжения 40 кВ и выпрямленным током до 0,75 А.

Высоковольтный столб помещен в емкость, заполненную трансформаторным маслом. Электрические вводы к высоковольтному столбу осуществляются через фарфоровые изоляторы от измерительного высоковольтного трансформатора.

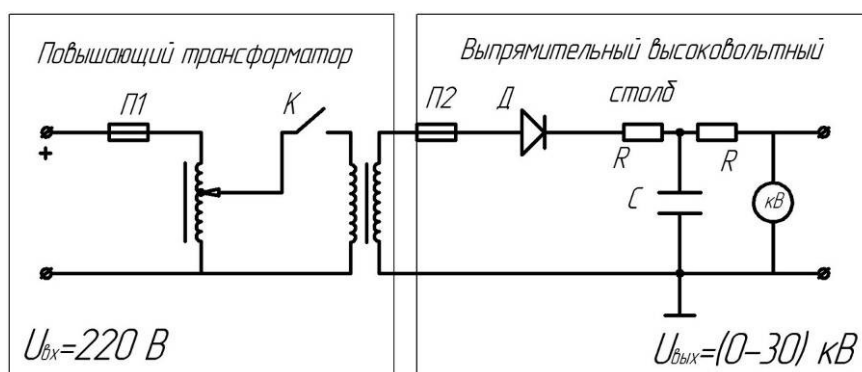


Рис. 1. Схема высоковольтного блока

Таблица 1

Параметры высоковольтного блока ЗНОМ-35-65

Тип	Номинальные напряжения обмотки ВН, кВ	Номинальная мощность, ВА	Предельная мощность, ВА	Масса, кг	Длина x ширина x высота, мм
ЗНОМ-35-65 У1 (Т1)	27,5	150–400	1000	82	495 x 377 x 955



Рис. 2. Измерительный трансформатор ЗНОМ-35-65

Первичная обмотка трансформатора подключалась к сети 220 В. К внутренней первичной обмотки трансформатора введен конечный выключатель К, исключающий подачу напряжения на первичную обмотку трансформатора, когда в опасной зоне работает персонал. Напряжение $U_{\text{вых}}$ с выхода блока питания 1 подавалось на распылительный узел 2, который представляет собой резистивно-емкостную нагрузку при наличии токов утечки между электродами распылителя, или чисто емкостную нагрузку при отсутствии токов утечки.

Напряжение, подаваемое на распылительный узел, фиксировалось электростатическим вольтметром С196, имеющим три шкалы на 7,5 кВ, 15 кВ, 30 кВ, класс точности киловольтметра 0,5. Возможны измерения как постоянного, так и переменного тока.

1.2. Распылительный узел

Разработанный авторами распылительный узел представляет собой конструкцию, подобную конструкции пневмоэлектрической форсунки [4], однако без пневмопривода, так как исследованию подлежит воздействие на струю жидкости электростатического поля как единственного действующего фактора.

Распылительный узел (рис. 3) состоит из металлического штуцера 1, подключенного к одному из выходных клемм высоковольтного блока, и выполняющего роль полого электрода. Вторым электродом является плоский металлический диск 2, имеющий значительно больший диаметр по отношению к диаметру электрода 1 (более чем в 300 раз) и расположенный соосно.

Металлический диск 2 установлен на электроизолированной платформе, посредством которой регулировалось расстояние между электродами 1 и 2. Это позволяло менять геометрию электростатического поля, создаваемого электродами.

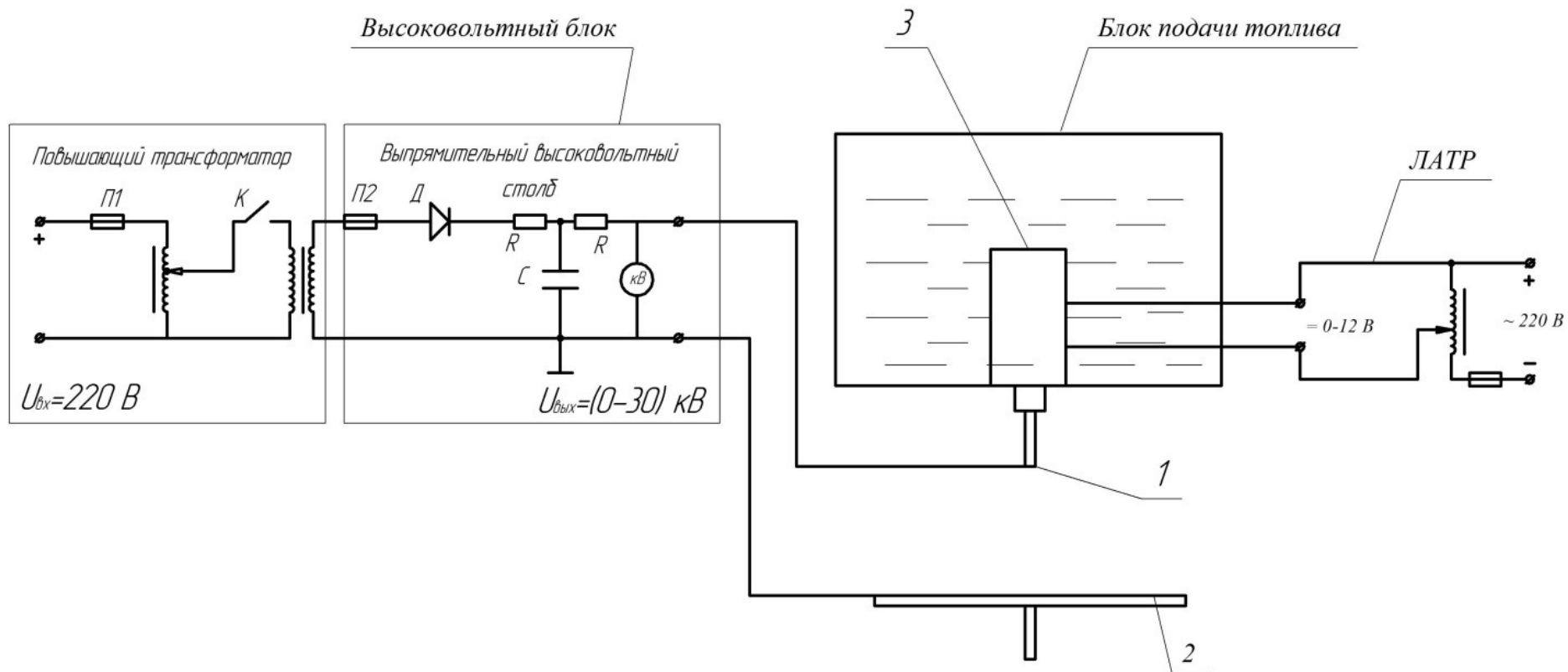


Рис. 3. Схема экспериментальной установки

Производительность 12-вольтного погружного насоса 3 осуществлялась путем изменения напряжения питания (рисунок 3). Насос создает избыточное давление (над атмосферным) в диапазоне $1.0 \cdot 10^5 \div 2.5 \cdot 10^5$ Па, обеспечивая лишь транспортирование жидкости со скоростями от ≈ 3 м/с до ≈ 5 м/с. Отметим, что при отсутствии электрического воздействия на струю, жидкость всегда вытекала из штуцера в виде сплошного потока.

Разработанная авторами установка позволит провести экспериментальные исследования по возможности диспергирования электропроводящих, плохо проводящих и диэлектрических жидких сред.

Список литературы

1. Свинцов В. Я. Влияние электрического поля на физические характеристики биосырья // Хранение и переработка сельхозсырья. 1995. № 6. С. 14–15.
2. Свинцов В. Я., Шматова Е. Н., Хлыстунов М. С., Муканов Р. В. Электростатический способ диспергирования жидких топлив применительно к котельным установкам // Научно-технический вестник Поволжья. 2013. № 1. С. 255–258.
3. Пробивное напряжение воздуха между плоскими пластинами. URL: <https://www.calc.ru/600.html>
4. Хзмалян Д. М., Каган Я. А. Теория горения и топочные устройства : учеб. пособие для теплоэнерг. специальностей вузов / под ред. д-ра техн. наук, проф. Д. М. Хзмаляна. М. : Энергия, 1976. 487 с

УДК 628.394.17

БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И МЕТОДЫ ЕГО КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ

*Г. М. Абдурахманов¹, Ю. М. Брумитейн²,
А. Ф. Сокольский³, А. Ш. Канбетов⁴*

*¹Институт прикладной экологии Республики Дагестан
(г. Махачкала, Россия)*

²Астраханский государственный университет (г. Астрахань, Россия)

*³Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (г. Астрахань, Россия)*

⁴Атырауский институт нефти и газа (г. Атырау, Казахстан)

В работе сделан анализ существующих критериев оценки биологического разнообразия. В простейшем случае такие оценки при парных сравнениях могут осуществляться по критериям «меньше-равно-больше», но более целесообразны количественные оценки. Биологическое разнообразие (БР) достаточно часто считается некоторым интегральным показателем лучшего или худшего состояния экосистем. В силу этого динамика изменения этого показателя (в т. ч. в условиях техногенных нагрузок) вызывает пристальный интерес [1–4]. Приведены классические модели анализа биологического разнообразия. Показаны недостатки каждого из методов. Сделан вывод о необходимости осторожного подхода при расчетах разнообразия по тем или иным математическим моделям. Приведенные материалы показывают, что проблема оценки биоразнообразия

далека от своего окончательного решения. При выборе количественных методов оценки желательно исходить из цели и задач работы, применяя один или несколько существующих математических моделей.

Ключевые слова: биологическое разнообразие, критерий, экосистема, территориальное распределение, биомасса, доминирование, математическая статистика, индекс, экология, количественная оценка.

This paper made an analysis of the existing criteria for assessment of biological diversity. In the simplest case, such assessments when paired comparisons can be carried out according to the criteria "less-well-more," but it is more suitable to quantify. Biodiversity (BR) is often considered to be sufficiently certain integral indicator of a better or worse state of ecosystems. Because of this, the dynamics of change of the index (including in the conditions of technogenic loads) is a keen interest [1–4]. Presents the classic models of the analysis of biological diversity. The drawbacks of each method. The conclusion about the need for a cautious approach to diversity calculations on various mathematical models. These data show that the problem of assessing the biodiversity is far from its final decision. When choosing a quantitative assessment methods, it is desirable to proceed from the purpose and work problems by applying one or more of the existing mathematical models.

Keywords: biodiversity criteria, ecosystem, spatial distribution, biomass, dominance, mathematical statistics, index, ecology, quantitative evaluation.

Хотя большинство людей интуитивно представляют, что такое «биологическое разнообразие», но это представление на качественном уровне. Поэтому необходимы разработка и грамотное применение количественных критериев оценки биологического разнообразия (БР). Такие оценки позволяют сравнить эти одномоментные показатели для разных местообитаний или в одном местообитании, но для разных моментов времени. В простейшем случае такие оценки при парных сравнениях могут осуществляться по критериям «меньше-равно-больше», но более целесообразны количественные оценки.

Биологическое разнообразие (БР) достаточно часто считается некоторым интегральным показателем лучшего или худшего состояния экосистем. В силу этого динамика изменения этого показателя (в т. ч. в условиях техногенных нагрузок) вызывает пристальный интерес [1–4].

В общем случае показатели БР зависят от климатических условий (температурный режим, осадки и пр.) и техногенной нагрузки. Нередко вместо техногенной нагрузки используется термин «антропогенная нагрузка», однако это не одно и то же. Часто считается, что более разнообразные в видовом отношении сообщества позволяют в большей мере использовать потенциальные ресурсы экосистем. Однако в некоторых случаях это может быть и не так [5–8].

Объекты, к которым может быть применен показатель БР. Наиболее грубый подход – определение общего числа видов. Однако при этом не используются данные об их относительном обилии. В общем случае целесообразны подходы, более полно учитывающие такую информацию [2]:

(А) На основе соотношения долей численности видов в каком-то местообитании в определенный момент времени.

(Б) Среднеинтегральные оценки БР для того же местообитания за какой-то промежуток времени (на основе нескольких данных о БР в определенные моменты в пределах рассматриваемого временного интервала).

При этом, кроме оценок средних значений и дисперсионных характеристик показателей БР, их можно связать изменением условий внешней среды (температурный режим, величина паводка и пр.). Отметим, что для многих экосистем в процессе их функционирования во времени характерно не просто изменение соотношений численности видов, но и принципиальное изменение состава видов (например, для зимнего и летнего периодов).

(В) На основе территориального распределения соотношений численностей видов по отдельным местообитаниям (т. е. оценки по группам местообитаний). Кроме того, такой анализ позволяет оценить какие виды являются общераспространенными, а какие – индикаторными, т. е. как-то связанными с изменениями характера местообитания.

(Г) При оценке БР видимо надо учитывать и то, что часть видов в конкретном местообитании имеется постоянно, а часть могут его просто посещать, т.е. находиться в нем лишь часть времени. Формально это, очевидно, может быть учтено, если допустить, что показатели численности видов могут быть и менее единицы.

(Д) Как правило, показатели видового разнообразия применяются в отношении видов без различения их по родам и семействам (видимо исходя из того, что такая классификация носит в какой-то степени условный характер). Однако, наличие в выборке видов из различных таксономических групп видимо должно приводить к увеличению оценок показателей разнообразия.

(Е) В общем случае надо также учитывать, что при оценке разнообразия могут быть использованы совокупности видов для разных трофических уровней: фитопланктон, зоопланктон, бентос, рыбы, млекопитающие. Для таких условий оценки БР в литературе не обсуждались.

(Ж) Помимо численностей видов для оценки биоразнообразия могут быть использованы и биомассы видов. Это особенно целесообразно, если виды значительно различаются по величинам биомасс. Кроме того, могут быть очевидно предложены и некоторые комбинированные показатели, учитывающие как численность и биомассу.

(З) При оценках показателей разнообразия обычно не учитывается половой и возрастной состав встречающихся видов. Эта информация (в случае ее доступности) также может быть использована для оценки БР.

Показатели доминирования видов. Они связаны с показателями разнообразия и нередко используются вместе с ними. Понятно, что при росте показателей доминирования ведущих видов показатели разнообразия биосистем обычно уменьшаются.

Существующие индексы видового богатства и их недостатки.

Индексы разнообразия можно отнести к специальным методам математической статистики для конкретной предметной области. Однако в стандартных учебниках по биометрике они не рассматриваются

Пик интереса к «индексам разнообразия» (судя по количеству научных публикаций) пришелся на конец 60-х – начало 70-х годов XX века.

Пусть $\{K_i\}$ набор численностей видов ($i=1 \dots S$).

S – общее количество видов.

Их относительные значимости в простейшем случае оценим как $\{p_i\}$, где

$$p_i = K_i / (\sum_{i=1}^S K_i) = K_i / N \quad (1)$$

т. е. в виде долей от общей численности, без учета степени межвидовых отличий.

Показатель разнообразия по Симпсону

$$D\{p_i\} = 1 - \sum_{i=1}^S (p_i^2) \quad (2)$$

При равной численности всех видов, т. е.

$$p_i = const = 1/S \quad (3)$$

будем иметь максимальное значение:

$$D_{max} = (S-1)/S \quad (4)$$

Когда доля какого-то вида стремится к «1», то:

$$D \rightarrow 0$$

Для конечных объемов выборок эта формула (показатель Симпсона) модифицируется:

$$D^{\#} = 1 - \sum_{i=1}^S \left\{ \frac{K_i(K_i-1)}{N(N-1)} \right\} \quad (5)$$

При случайных наборах значений численностей видов, величина D ниже максимальной, что иллюстрируется таблицей 1 для 10 видов (варианты 2...5).

Таблица 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма	D
Ч1	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	1.000	0.900
Ч2	0.675	0.656	0.525	0.725	0.297	0.450	0.018	0.278	0.180	0.925	4.730	0.868
Ч3	0.810	0.896	0.972	0.497	0.806	0.872	0.042	0.212	0.720	0.596	6.423	0.879
Ч4	0.185	0.851	0.007	0.066	0.474	0.650	0.473	0.461	0.334	0.278	3.780	0.858
Ч5	0.260	0.423	0.207	0.204	0.444	0.262	0.663	0.459	0.924	0.957	4.804	0.869

Показатель разнообразия по Шэннону:

$$H\{p_i\} = - \sum_{i=1}^S p_i * \ln(p_i) \quad (6)$$

При равной численности всех видов, т. е.

$$p_i = const = 1/S \quad (7)$$

будем иметь максимальное значение:

$$H_{\max} = \ln(S) \quad (8)$$

Когда доля какого-то вида стремится к 1, то:

$$H \rightarrow 0$$

Обычно $H = 1,5 \dots 3,5$. Редко превышает 4,5.

При случайных наборах значений численностей видов, величина H также ниже максимальной, что иллюстрируется таблицей 2 для 10 видов (варианты 2...5).

Таблица 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма	H
Ч1	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	1.000	2.303
Ч2	0.675	0.656	0.525	0.725	0.297	0.450	0.018	0.278	0.180	0.925	4.730	2.113
Ч3	0.810	0.896	0.972	0.497	0.806	0.872	0.042	0.212	0.720	0.596	6.423	2.163
Ч4	0.185	0.851	0.007	0.066	0.474	0.650	0.473	0.461	0.334	0.278	3.780	2.052
Ч5	0.260	0.423	0.207	0.204	0.444	0.262	0.663	0.459	0.924	0.957	4.804	2.157

С увеличением числа видов максимальные значения показателей Симпсона и Шеннона растут (таблица 3).

Таблица 3

	Число видов S						
	2	3	4	5	10	25	100
D-max	0.500	0.667	0.750	0.800	0.900	0.960	0.990
H-max	0.693	1.099	1.386	1.609	2.303	3.219	4.605

Поэтому сравнивать экологическое разнообразие двух объектов при разной численности видов не вполне корректно.

В связи с этим, естественно проводить нормировку полученных показателей на максимальные значения при данном числе видов.

Для показателя Симпсона это соответствует:

$$D^* = D / D_{\max}(S) \quad (9)$$

Однако более удобен т. н. показатель эквитабельности:

$$E = H^* = H / H_{\max}(S) = H / \ln S \quad (10)$$

При случайных наборах значений численностей видов величина E ниже максимальной, что иллюстрируется таблицей 4 для 10 видов (варианты 2...5), и относительно слабо зависит от количества видов.

Таблица 4

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма	H	E
Ч1	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	1.000	2.303	1.000
Ч2	0.675	0.656	0.525	0.725	0.297	2.877	1.569	0.975					
Ч3	0.810	0.896	0.972	0.497	0.806	0.872	4.853	1.773	0.911				
Ч4	0.185	0.851	0.007	0.066	0.474	0.650	0.473	0.461	3.168	1.787	0.813		
Ч5	0.260	0.423	0.207	0.204	0.444	0.262	0.663	0.459	0.924	0.957	4.804	2.157	0.937

Если виды, по которым оценивается экологическое разнообразие, значительно различаются по массе, то оценки долей может быть целесообразно давать через суммарные биомассы B_i :

$$p_i = B_i / \sum_{i=1}^S (B_i) \quad (11)$$

Некоторые другие меры разнообразия, используемые в экологии. По Hatcherinson-Bowman (обобщение индекса Шеннона с учетом конечности выборки):

$$(1 - \sum_{i=1}^S (1/p_i)) / 12N^2 + [\sum_{i=1}^S \{(1/p_i) - (1/p_i^2)\}] / 12N^3 \quad (12)$$

Обычно ограничиваются лишь 1 и 2-м членами формулы. Когда нельзя гарантировать случайного характера выборки или если учтены все особи в сообществе, то подходящей мерой будет индекс Бриллюэна:

$$HB = \frac{\ln N! - \sum_{i=1}^S (\ln(K_i!))}{N} \quad (13)$$

На основе показателя Бриллюэна также можно оценить «выровненность»:

$$E^* = \frac{HB}{HB_{\max}} \quad (14)$$

$$HB_{\max} = \frac{1}{N} \ln \frac{N!}{\{[N/S]!\}^{S-r} * \{([N/S]+1)!\}^r} \quad (15)$$

Где $[N/S]$ – целая часть отношения N/S , $r = N - S[N/S]$

Подход по Макинтошу (на основе расстояния точки, описывающей сообщество, от начала координат в многомерном пространстве видов):

$$U = \sqrt{\sum_{i=1}^S K_i^2} \quad (16)$$

Отсюда мера разнообразия:

$$R^{\#} = \frac{N - U}{N - \sqrt{N}} \quad (17)$$

Мера выровненности:

$$E^{\#} = \frac{N - U}{N - N / \sqrt{S}} \quad (18)$$

Индекс Бергера-Паркера:

$$d = \frac{K_{\max}}{N}$$

(это относительная значимость наиболее обильного вида)

При этом для оценки разнообразия обычно используют:

$$d^* = 1/d \quad (19)$$

Эти индексы независимы от S , но на них влияет размер выборки.

Приведенные материалы показывают, что проблема оценки биоразнообразия далека от своего окончательного решения. При выборе количественных методов оценки желательно исходить из цели и задач работы, применяя один или несколько существующих математических моделей.

Список литературы

1. Близнец И. А., Леонтьев К. Б. Авторское право и смежные права. М. : Проспект, 2009. 416 с.
2. Брумштейн Ю. М. Базы данных и некоторые смежные объекты. Анализ понимания терминов в законодательстве и сфере информационных технологий // Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права. 2009. № 1. С. 8–18.
3. Каспийское море. О влиянии экологических изменений на биоразнообразии и биопродуктивности / под ред. А. Ф. Сокольского. Астрахань, 2009. 404 с.
4. Лакин Г. Ф. Биометрия. М. : Высшая школа, 1973. 343 с.
5. Усманов Б. М. Общие принципы оценки экологического состояния окружающей среды // Современные аспекты экологии и экологического образования : материалы Всероссийской конференции. 19–23 сентября 2005 г. Казань, 2005. С. 381–383.
6. Учитель Ю. Г., Терновой А. И., Терновой К. И. Разработка управленческих решений. М. : ЮНИТИ: ДАНА, 2008. 383 с.
7. Федоров В. Д., Гильманов Т. Г. Экология. М. : Изд-во МГУ, 1980. 464 с.
8. Черноруцкий И. Г. Методы принятия решений. СПб. : БХВ-Петербург, 2005. 416 с.

УДК 662.957

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕПЛИЦ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФАЗОПЕРЕХОДНЫХ ТЕПЛОВЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

Ю. В. Цымбалюк

*Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

Показана актуальность технической и технологической модернизации, а также инновационного развития сельскохозяйственной отрасли в рамках государственной программы по импортозамещению. Рассмотрены различные виды обогрева тепличных комплексов: водяная система, солнечная, а также система с использованием инфракрасных нагревателей. Произведен сравнительный анализ существующих видов систем

отопления современных теплиц. Предложен вариант интегрированной системы, объединяющий солнечную и водяную системы отопления, с применением фазопереходного теплового аккумулятора.

Ключевые слова: *тепличный комплекс, водяное отопление, водогрейный котел, инфракрасные обогреватели, солнечное отопление, теплоаккумулирующий материал фазового перехода, фазопереходный тепловой аккумулятор.*

Relevance of technical and technological modernization and innovative development of the agricultural sector in the framework of the state program on import substitution. The different types of heating greenhouses is the leading system, solar, as well as a system using infrared heaters. Comparative analysis of existing types of systems modern greenhouses. The proposed version of the integrated system, combining solar and water heating system with the use of heat storage material in f-gas transition.

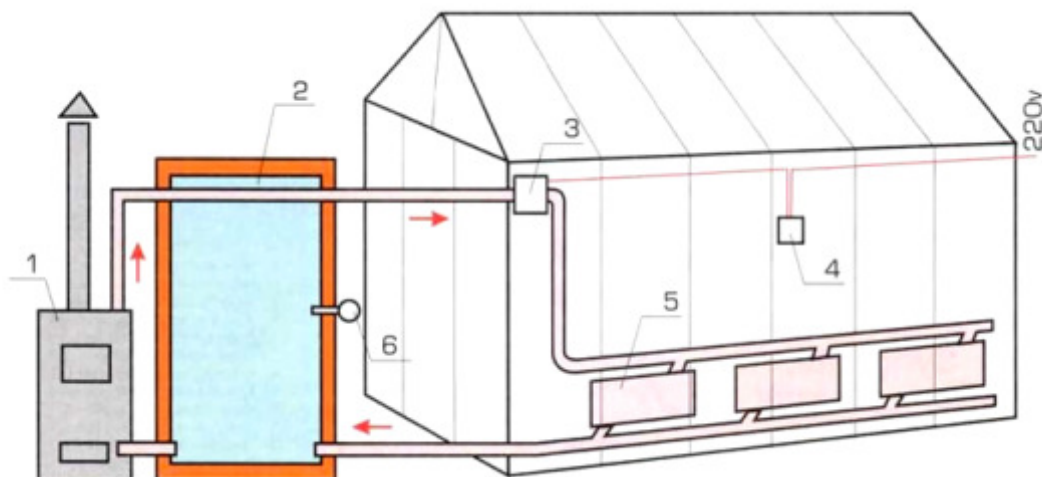
Keywords: *greenhouse complex, water heating, hot water boiler, infrared different heaters, solar heating, heat storage material in f-gas transition, heat storage.*

Одним из этапов перспективного развития нового интеграционного объединения – Евразийского экономического союза (ЕАЭС) – является формирование единого внутреннего рыночного пространства для надежного обеспечения стран – участниц ЕАЭС продукцией собственного производства. К наиболее перспективным направлениям стремительного развития собственного производства можно отнести сельское хозяйство и аграрный комплекс. На современном этапе подъема и роста сельского хозяйства в России, в соответствии с государственной политикой продовольственной безопасности, важнейшим процессом является импортозамещение. В наибольшей степени реализация программы импортозамещения возможна в растениеводстве, в том числе за счет технической и технологической модернизации, а также инновационного развития отрасли.

Среди основных подотраслей производства растительной продукции следует выделить тепличное овощеводство и цветоводство, как наиболее актуальные для средней полосы и особенно важные и перспективные для южных регионов России. За последние десятилетия тепличное хозяйство в России претерпело ряд значительных изменений. Эксплуатировать старые теплицы в настоящее время становится убыточным из-за большого расхода газа и электроэнергии на их обогрев, который очень актуален в переходный и зимний периоды. Таким образом, наиболее оптимальным регионом, с точки зрения энергосбережения, для тепличного овощеводства и цветоводства является юг России. Большое количество солнечной энергии, поступающей практически круглый год, позволит не только повысить урожайность и цветочность, но и снизить расход электроэнергии и газа на отопление тепличных комплексов.

В современных конструкциях теплиц предусмотрен обогрев внутреннего пространства различными способами. Один из существующих вариантов обогрева теплицы представлен на рис. 1. В данной схеме используется нагревательный котел, работающий на органических видах топлива,

а также соответствующее вспомогательное оборудование, необходимое для обеспечения водяного отопления теплицы.



*Рис. 1. Схема водяного отопления теплицы:
1 – нагревательный котел, 2 – бак-термос, 3 – циркуляционный насос,
4 – реле-регулятор, 5 – регистры, 6 – терморпара*

Для такого варианта обогрева необходимо устройство вытяжной системы для отвода продуктов сгорания топлива, а также наличие автоматических датчиков и предохранительной арматуры для контроля и регулирования подачи газовой смеси к горелке. Оснащение системы всеми перечисленными устройствами удорожает ее, наряду с затратами на газ и электричество. Применение данной схемы целесообразно совместно с отоплением расположенных вблизи жилых домов.

Более прогрессивный метод отопления теплиц с помощью инфракрасных обогревателей показан на рис. 2. Он позволяет достичь необходимой температуры в зоне действия нагревателей за счет лучистого теплообмена, не сушит воздух внутри теплицы, а при правильном размещении приборов возможна экономия электроэнергии. Недостатками такой системы является высокая стоимость качественного оборудования, затраты на электричество, а также ограниченное пространство «покрытия» каждым нагревателем – с увеличением высоты саженцев необходимо регулировать высоту размещения приборов, что создает неудобство при эксплуатации.

Безусловно, самым простым способом создания необходимого температурного режима в теплице является солнечное отопление, при котором поступление солнечной радиации осуществляется через светопрозрачные поверхности. Такой метод наиболее экономичен и не требует приобретения дорогостоящего оборудования. Однако неравномерность поступления солнечной радиации, а также ее отсутствие в пасмурные дни и ночное время делает данный способ обогрева недостаточно надежным. Поэтому наиболее целесообразно осуществление обогрева тепличных помещений

интегрированными способами, с использованием преимуществ каждого из них. В качестве наиболее эффективного варианта с целью энерго- и ресурсосбережения, а также минимизацией экономических затрат, автором предлагается совместное использование солнечного и водяного отопления (рис. 3). Для сглаживания неравномерности поступления солнечной энергии в схеме предусмотрена установка фазопереходного теплового аккумулятора. В качестве теплоаккумулирующего материала фазового перехода предлагается использование технического парафина или битумно-парафиновых смесей.

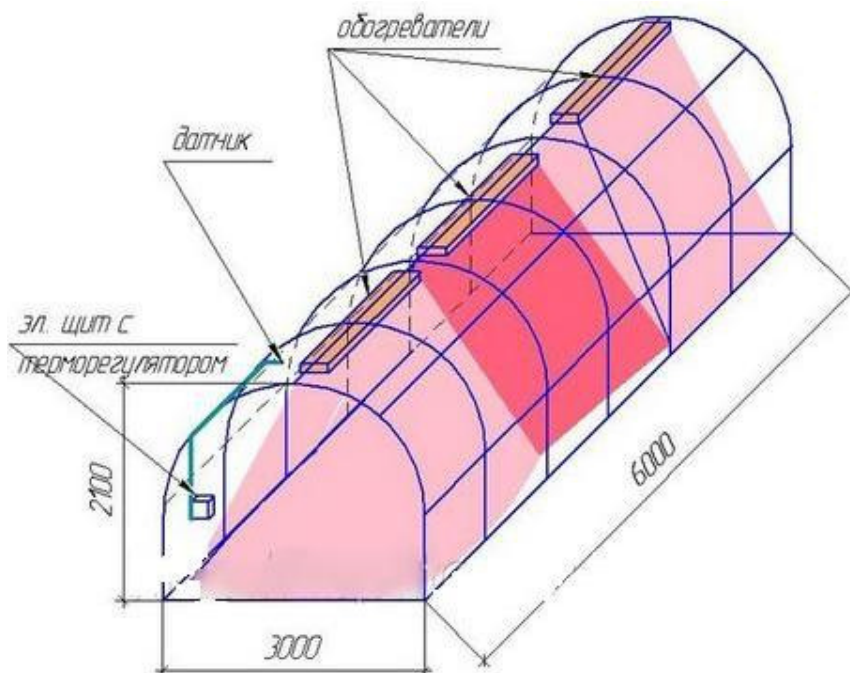


Рис. 2. Схема инфракрасного отопления теплицы

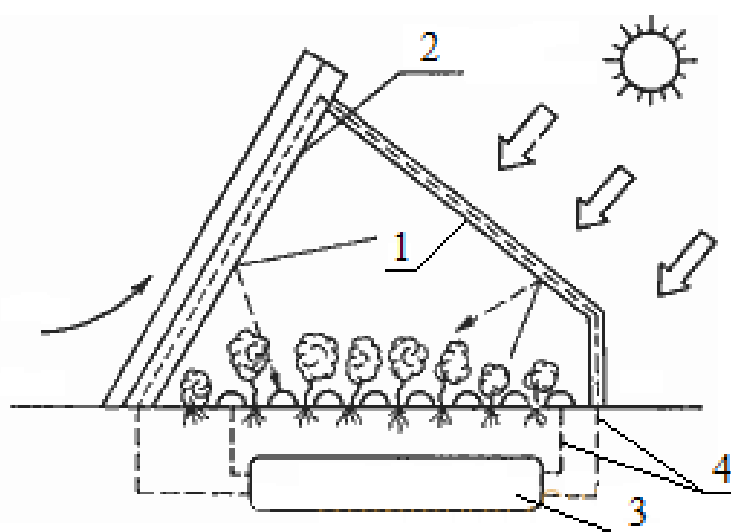


Рис. 3. Схема интегрированного отопления теплицы с фазопереходным тепловым аккумулятором: 1 – поглощающая поверхность, 2 – отражающая поверхность, 3 – фазопереходный тепловой аккумулятор, 4 – система трубопроводов

Автором ранее были проведены аналитические и экспериментальные исследования процессов теплообмена в слоях теплоаккумулирующего материала фазового перехода [1, 5], которые показали эффективность применения таких теплоаккумуляторов для различных объектов автономного теплоснабжения, в том числе, с использованием альтернативных источников энергии [2–4]. Принцип действия фазопереходного теплоаккумулятора основан на использовании достаточно высокой теплоаккумулирующей способности парафина. При совместном использовании с водяными солнечными коллекторами, в режиме зарядки аккумулятора происходит расплавление парафина, увеличение его температуры и накопление тепловой энергии, в процессе разрядки (например, ночное время) парафин кристаллизуется, нагревая воду, необходимую для обогрева теплицы. Такой метод обогрева экологически безопасный, не требует затрат на газовое топливо и электрическую энергию, а также позволяет обеспечить более стабильное и надежное функционирование системы отопления тепличных комплексов.

Таким образом, для теплиц наиболее целесообразной с точки зрения экономических и энергетических затрат, а также наиболее экологически безопасной в эксплуатации, является интегрированная схема водяной и солнечной систем отопления с использованием фазопереходного теплового аккумулятора.

Список литературы

1. Гераськин М. В., Цымбалюк Ю. В. Исследование различных видов автономных источников энергии для систем теплоснабжения // Инженерные системы и сооружения. 2013. Т. 1. С. 195.
2. Цымбалюк Ю. В., Плотников В. В. Схемные решения применения фазопереходных тепловых аккумуляторов в автономных системах теплоснабжения // Фундаментальные научные основы систем жизнедеятельности и информационно-строительного инжиниринга в условиях прибрежных зон : материалы IV Международного научного форума молодых ученых, студентов и школьников. Астрахань, 2015. С. 107–110.
3. Цымбалюк Ю. В., Гераськин М. В. Основы расчета фазопереходных тепловых аккумуляторов для автономной системы теплоснабжения многоквартирных и блокированных жилых домов // Инженерные системы и сооружения. 2014. Т. 2. № 4 (17). С. 71–75.
4. Цымбалюк Ю. В. Автономные системы теплоснабжения многоквартирных и блокированных жилых домов с применением фазопереходных теплоаккумуляторов // Перспективы развития строительного комплекса : материалы VIII Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов. 2014. С. 59–63.
5. Цымбалюк Ю. В. Аналитическое исследование теплообмена в слоях теплоаккумулирующего материала фазопереходных тепловых аккумуляторов // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2015. № 1 (11). С. 56–62.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ МИКРОКЛИМАТА КОРПУСА № 6 АГАСУ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

И. С. Просвирина

*Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

На состояние организма человека и его работоспособность большое влияние оказывает климат внутренней среды помещений, который определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности, скорости движения воздуха и концентрации вредных выделений.

В случае отклонения параметров воздуха от нормы, состояние человека может ухудшиться. Это может привести к нарушению теплового баланса, а также негативно отразиться на состоянии здоровья и работоспособность человека.

В помещениях третьего этажа корпуса № 6 АГАСУ наблюдаются повышенные температуры воздуха из-за неправильно спроектированной системы отопления.

При высокой температуре практически все тепло, которое выделяется человеком, отдается в окружающую среду испарением пота. Если микроклимат характеризуется не только высокой температурой, но и значительной влажностью воздуха, то пот не испаряется, а стекает каплями с поверхности кожи.

Длительное влияние высокой температуры в сочетании со значительной влажностью может привести к накоплению тепла в организме и к гипертермии – состоянию, при котором температура тела повышается до 38...40 °С.

Для того чтобы избежать возникновению подобных последствий, необходимо поддерживать оптимальный микроклимат в помещении, что возможно осуществить при помощи климатической техники.

Ключевые слова: микроклимат, нормы комфортности, учебное помещение, отопление, температура, влажность, подвижность воздуха, дискомфорт.

The condition of the human body and its performance is greatly influenced by the climate of the internal environment of the premises which is existing on the human body combinations of temperature, humidity, air velocity and concentration of harmful emissions.

In case of deviation of parameters from the norm, the human condition may deteriorate. This can lead to disturbance of thermal balance, and also have a negative impact on the health and human performance.

In the premises of the third floor of the building №6 AGAS there are increased air temperature, poorly designed heating system.

At high temperature almost all of the heat that is emitted by man, is given to the environment by evaporation of sweat. If the microclimate is characterized by not only high temperatures and considerable humidity, the sweat does not evaporate, and flows down in drops from the surface of the skin.

Continuous exposure to high temperatures coupled with significant humidity can cause heat accumulation in the body and hyperthermia - the condition in which the body temperature rises to 38 to 40 °С.

In order to avoid the emergence of such effects is necessary to maintain optimal indoor climate, which can be implemented with the assistance of HVAC equipment.

Keywords: climate, standards of comfort, a training room, heating, temperature, humidity, air movement, discomfort.

Окружающая среда непрерывно воздействует на человека и, все чаще, не самым благоприятным образом. Состояние окружающей среды

(микроклимат) обладает определенными характеристиками, которые оказывают влияние на здоровье и настроение человека. На людей оказывают влияние климатическая зона проживания, погодные условия, свойства атмосферы, количество солнечных дней в году, качество потребляемой воды и еще множество внешних факторов.

По статистике, человек большую часть своей жизни проводит в закрытых помещениях, именно поэтому обязательным условием для человека является комфортный микроклимат, при котором организм человека способен на наибольшую работоспособность.

Основными параметрами комфортного микроклимата являются температура и влажность в помещении. Повышенная или пониженная температура, а также повышенная влажность или сухость воздуха могут вызвать «дискомфорт» у человека и даже способствовать возникновению заболеваний.

При повышенной температуре в помещении, у человека происходит повышение температуры тела, которое может сопровождаться снижением работоспособности, затруднением дыхания, повышением давления, обезвоживанием организма, головными болями и другими симптомами. Чрезмерное охлаждение помещения может вызывать простудные заболевания, а также снижение работоспособности [1].

Влияние влажности на организм человека также оказывает некоторое влияние. Сухой воздух может вызывать такие последствия, как: сухость слизистой глаз и других органов, эрозии, а также нарушения деятельности работы сердца и сосудистой системы человека, ввиду того, что организм человека теряет необходимую ему влагу и кровь начинает сгущаться. Если же воздух перенасыщен влагой, то это способствует развитию бактерий, которые могут послужить таким заболеваниям как астма, аллергия, простудные заболевания и многое другое.

Для того, чтобы избежать возникновению подобных последствий, необходимо поддерживать оптимальный микроклимат в помещении, что возможно осуществить при помощи климатической техники.

Существуют определенные нормы, регулирующие все основные показатели микроклимата в помещениях с постоянным нахождением людей. Согласно [2], оптимальный микроклимат в служебных помещениях в холодное время года должен иметь следующие показатели: температура воздуха 21-23 °С, относительная влажность 40–60 %, скорость движения воздуха не более 0,1 м/с.

На уровень микроклимата в помещении влияет тип системы отопления. В корпусе № 6 Астраханского государственного архитектурно-строительного университета (АГАСУ) спроектирована система отопления водяная, двухтрубная с верхней разводящей магистралью, которая проходит под потолком третьего этажа.

Ранее автором [3–5] были выполнены исследования состояния микроклимата студенческой аудитории № 303 объемом 172 м³, имеющей одну наружную стену, три оконных проема и дверь. В течение трех отопляемых месяцев проводились замеры температуры в определенных точках, а именно на стеклах оконных проемов, радиаторах, металлическом приборе,

двери, а также на наружной и внутренних стенах. В исследуемый период ощущался перегрев помещения за счет дополнительного нагрева от трубопроводов магистрали, что вынуждало открывать окна даже при отрицательной температуре наружного воздуха. На первом и втором этажах такой «дискомфорт» не ощущался.

Температурный режим на начало учебного дня в учебной аудитории №303 не соответствовал нормам и даже после открытия окон и проветривания помещения не приходил в норму. Такое состояние микроклимата в помещении оказывает влияние на самочувствие и здоровье студентов: при превышении допустимых значений ощущается дискомфорт, снижается работоспособность и ухудшается самочувствие.

Длительное воздействие высокой температуры (а студенты проводят в одном помещении в среднем пять часов непрерывно), особенно в сочетании с повышенной влажностью, может привести к значительному накоплению тепла в организме выше нормы, что приводит к увеличению потоотделения с выведением из организма солей и витаминов, снижается мышечный тонус, масса тела и учащается пульс.

В медицине это называется «гипертермия», при которой человеческий организм, не находясь в состоянии болезни, повышает свою температуру до 38–39 °С, что характерно для помещений парных и при больших физических нагрузках. Но кратковременное повышение температуры в условиях парных имеет тонизирующий и оздоравливающий эффект. А постоянное нахождение в условиях повышенной влажности и духоты наносит ощутимый вред здоровью.

Устранение дисбаланса в составе атмосферы и обеспечение оптимального микроклимата в помещениях достигается организацией вентиляции, которая в исследуемом помещении отсутствует. Чтобы устранить и улучшить состояние микроклимата третьего этажа корпуса № 6 АГАСУ, необходимо провести реконструкцию существующей системы отопления и уменьшить количество секций радиаторов, отрегулировать подачу теплоносителя или снизить его температуру, а также спроектировать систему вентиляции.

Список литературы

1. Тимофеева Е. И. Экологический мониторинг параметров микроклимата. М. : ООО «НТМ-Защита», 2005. 194 с.
2. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. М. : Минздрав России, 2003. 56 с.
3. Просвирина И. С., Савенков Д. В., Филиппов Ю. С. Влияние на человека повышенной температуры воздуха в помещении // Потенциал интеллектуально одаренной молодежи – развитию науки и образования : материалы V Международного научного форума молодых ученых, студентов и школьников / под общ. ред. Д. П. Ануфриева. Астрахань, 2016. С. 159–163.
4. Маркин В. К., Просвирина И. С. Влияние изменения микроклимата в студенческой аудитории в процессе занятий на физиологические показатели человека // Промышленное и гражданское строительство. 2012. № 8. С. 48–49.
5. Маркин В. К., Просвирина И. С. Анализ температурных полей воздуха в помещении для учебных занятий // Научный потенциал на службу модернизации. Астрахань, 2012. № 2. С. 71–74.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВОДОЕМОВ

*Е. Д. Хецуриани^{1,2}, Л. Н. Фесенко¹, С. А. Териков¹,
И. А. Лапина¹, Т. Е. Хецуриани¹*

¹*Южно-Российский государственный политехнический университет
(НПИ) им. М. И. Платова (г. Новочеркасск, Россия)*

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

Статья посвящена очистке воды в водохранилище от сине-зеленых водорослей с применением плавающей очистной установки. Описывается принцип работы установки, акцентируется внимание на ее мобильности и энергосбережении. Приводятся наглядные данные, по которым можно увидеть траекторию перемещения, комплектность установки, а также предложенную технологическую схему очистки. В статье анализируются достоинства применения биологической очистки воды с применением энергосберегающей установки.

Ключевые слова: *очистка воды, водоросли, установка, схема, гидробионты, водохранилище, принцип работы, анализ, применение, решение проблемы.*

The article is devoted to the purification of water in the reservoir from the blue-green algae with the application of floating treatment plant. Describes the operation of the installation, focuses on her mobility energy saving. Provides illustrative data on which it is possible to see the trajectory of movement, the completeness of the equipment and the proposed technological scheme of purification. The article analyzed advantages of the use of biological purification of water using energy-saving installation.

Key words: *water purification, algae, plant, scheme, aquatic, reservoir, principle of operation, analysis, application, problem solving.*

Очистка воды от сине-зеленых водорослей и подготовка к утилизации выведенных в процессе очистки воды биогенных элементов в виде биопродукции биопленки и гидробионтов, является одной из актуальных проблем сегодняшнего времени.

Для решения данной проблемы предлагается применение плавающей установки, циркулирующей по акватории водохранилища днем и ночью. Установка является мобильной и ориентируется на собственную систему энергосбережения. Днем, источником электроэнергии являются источники, использующие световую энергию солнца. В ночное время, электроэнергию для установки дают аккумуляторы, заряженные днем от преобразования солнечного света в электроэнергию [3].

При движении комплекса плавучей очистной установки в потоке воды загрязненной водной растительностью, происходит вращение биобарабана, снабженного ершовой насадкой, которые очищают водоем, вследствие сорбции цветущей воды на волокнах ершей. При выходе ершей из воды, вследствие вращения биобарабана, биоценоз микроорганизмов,

удерживаемых ершовой насадкой, захватывая кислород воздуха, приводит к окислению примесей воды водохранилища и дает прирост своей биомассы, в которую входят биогенные элементы (фосфор, азот, углерод и т. д.) [1].

Биобарабан состоит из нескольких отсеков – ступеней очистки воды, последовательно вступающих в процесс очистки вследствие движения плавучей установки. Периодически (один раз в сутки), установку прибывает к пристани, и проводится регенерация ершей в результате удаления прироста.

Способ биологической очистки водоема, содержащей органические примеси и биогенные элементы используются для очистки воды морей, рек, водохранилищ при водоподготовке воды водоема для забора воды на водоочистную станцию питьевого и технического водоснабжения, для поедания отчищенной воды и обеззараживания пляжной береговой полосы, для выделения избыточной биомассы гидробионтов с целью получения органоминеральных удобрений [2].

На рис. 1 показана траектория перемещения плавучей очистной установки по акватории водоема, место размещения пункта для регенерации ершовой насадки биоротора, выделения и переработки выделенной избыточной биомассы гидробионтов в органоминеральное удобрение, пляжная полоса берега, подлежащая обеззараживанию очищенной водой для обеспечения безопасного отдыха людей.

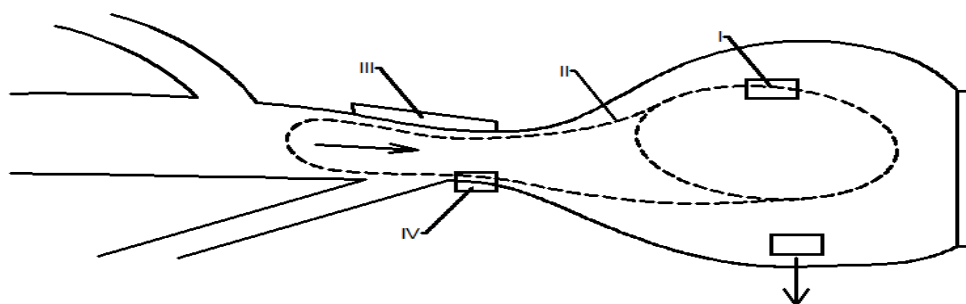


Рис. 1. Плавучая установка: I – очистная плавучая станция биологической очистки воды; II – траектория перемещения очистной станции по акватории водоема; III – пункт размещения узла регенерации ершовой насадки; IV – береговая полоса, используемая в качестве пляжа

На рис. 2 показана комплектность очистной установки устройствами для автономного энергоснабжения, вращения биоротора и перемещения очистной установки по акватории водоема.

На рис. 3 показана конструкция биоротора с ершовой насадкой и приспособления для ее регенерации для удаления избыточной биомассы гидробионтов.

На рис. 4 приведено обоснование необходимой дозировки реагента для обеззараживания очищенной воды и безопасного обеззараживания береговой пляжной полосы.

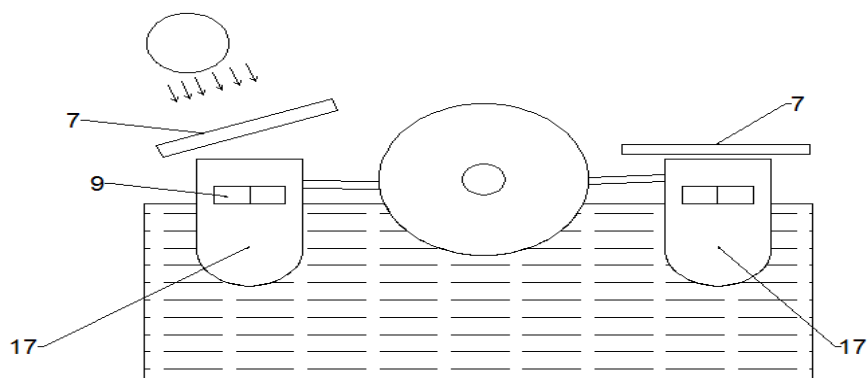


Рис. 2. Комплектность очистной установки для автономного энергоснабжения

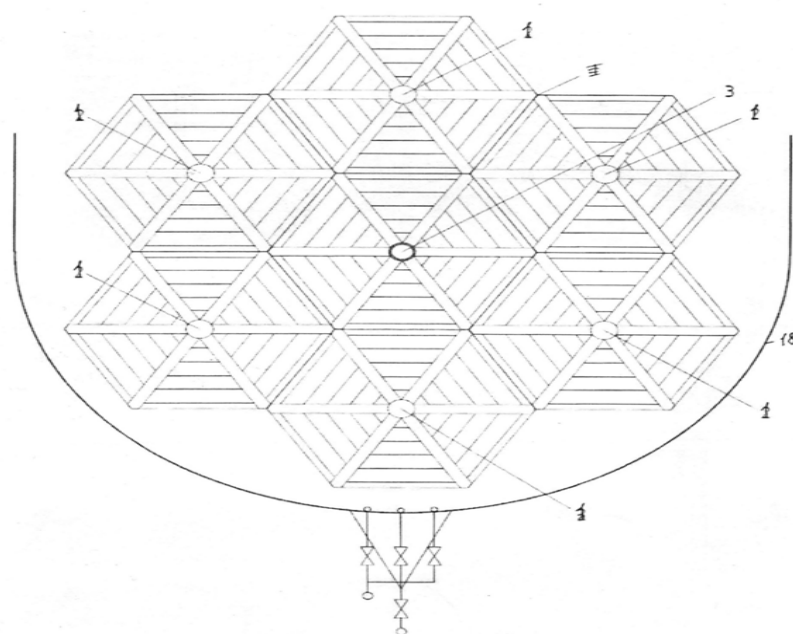


Рис. 3. Конструкция биоротора

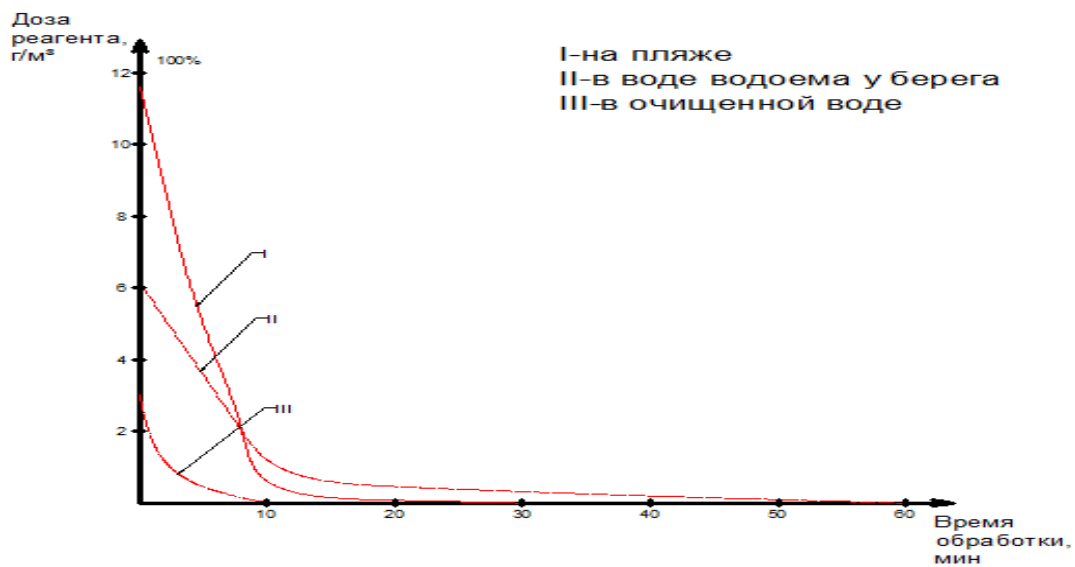


Рис. 4. Дозировка реагента

Вывод: применение комплексной установки биологической очистки воды позволит не только улучшить экологию воды водоема, но и выделить и аккумулировать на ершовой насадке биороторов органические вещества и биопленке элементов воды водоема в виде избыточной биомассы гидробионтов, удаляемых при регенерации ершей и после сгущения обезвоживания используемой в качестве органоминерального удобрения. Применение в автономной установке энергосберегающих технологий позволит повысить экологическую безопасность водоема.

Список литературы

1. Погружной биофильтр : а. с. СССР № 1376501 А1. 1985 / Н. И. Куликов и др. Приоритет 18.03.1985. Зарегистрировано 22.10.1987.
2. Устройство для очистки воды / а. с. СССР № 1479003 А3. Опубл. 07.05.1989. Бюл. № 17.
3. Андреев В. М. Фотоэлектрическое преобразование солнечной энергии // Соросовский образовательный журнал. 1996. № 7. С. 93–98.

УДК 636.087.8

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В УСЛОВИЯХ УМЕНЬШЕНИЯ РЫБНЫХ ЗАПАСОВ

*Е. Д. Хецуриани^{1, 2}, С. А. Щукин¹, Р. В. Израилов¹, Т. Е. Хецуриани¹,
В. Э. Завалюев³, Е. А. Шкуракова⁴*

¹*Южно-Российский государственный политехнический университет
(НПИ) им. М. И. Платова (г. Новочеркасск, Россия)*

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

³*Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации
(г. Новочеркасск, Россия)*

⁴*Донской государственный аграрный университет
(п. Персиановский, Ростовская область, Россия)*

Одна из серьезных проблем на сегодняшний день, с которой столкнулись водопользователи крупных городов – значительное ухудшение органолептических показателей хозяйственно-питьевой воды. Причиной такого следствия послужило значительное эвтрофирование водоемов, из которых производится водозабор и дальнейшая водоподготовка по классическим схемам очистки, не всегда справляющимися с элементами репродукции и разложения фитопланктона

Ключевые слова: *эвтрофирование, численность рыб, сине-зеленые водоросли, фитопланктон, цветение, экологическая безопасность, качество источника водоемов, очистка воды.*

One of the main problems of today faced by the majority of reservoirs Russia – eutrofirovanie. Bloom problem has a negative impact both on the environment aquatic environment and to human as a consequence of the deterioration of the quality of supplied domestic hot

water. In most cases, catalyze rum flowering process is getting into the body of water nutrients through untreated sewage. In this paper it will be presented to the other factor which may not be less impact on the development of blue-green algae.

Keywords: *eutrophication, the number of fish, blue-green algae, phytoplankton, bloom, ecological safety, quality of source water bodies, water purification.*

В связи с неудовлетворительным качеством подаваемой воды потребителю остро стоит проблема экологического состояния крупных водоемов, таких как Цимлянское водохранилище и река Дон. Причиной эвтрофирования водоемов и как следствие их цветение в первую очередь связывают с увеличением сброса неочищенного стока богатого содержанием биогенных элементов в свою очередь резко продуцирующий развитие сине-зеленых водорослей [1, 2]. Опасность интенсивного развития водорослей, кроме образования и выделения токсинов, заключается и в том, что в ходе жизнедеятельности, в воду выделяются различные органические соединения, не менее опасные для человека. Последние могут быть идентифицированы только при хроматомасс-спектрометрическом анализе. Разложение отмерших водорослей в придонных слоях воды сопровождается образованием анаэробных зон, где скапливается метан и сероводород, а при заиленном дне могут выделяться меркаптаны, биогенные амины типа трупных ядов, аммиак. Дефицит растворенного кислорода, как правило, снижает устойчивость гидробионтов ко многим ядам органической и неорганической природы. Если описанные условия интенсивного «цветения» сине-зеленых водорослей охватывают значительную площадь на водном объекте, то это может привести к массовому замору рыб.

Борьба с «цветением» в настоящее время является одной из актуальных задач для всех континентальных водоемов [4]. Для борьбы с цветением водоемов предложено много различных способов: механические, химические, биологические, технические, комбинированные. Однако, все они неэффективны для крупных водохранилищ и рек. В последнее время, в России получил известность метод с использованием, в качестве антагониста, сине-зеленых водорослей – хлореллы, однако, авторы сами справедливо замечают, что осуществить перестройку альгоценозов и удержать их необходимый спектр пока не удается.

Эвтрофирование водоемов происходит в настоящее время от ряда факторов, влияющих по отношению друг к другу с разной степенью активности. Как говорилось выше, основным стимулятором развития сине-зеленых служат биогенные элементы. Второстепенным фактором ускоренного развития фитопланктона в водоемах можно считать снижение объемов стока рек. Так, за последние несколько лет, уровень воды в реке Дон претерпевает очень низкие значения, в то время, как количество фитопланктона растет.

Одним из наиболее незаметных факторов, влияющих на цветение является численность рыб. Если рассматривать водоем как экосистему со

своими процессами и взаимоотношениями одних гидробионтов с другими, то изменения в численности одних может привести к увеличению или снижению численности других. Таким образом, отношение рыбы к количеству фитопланктона в водоеме может служить уже одним из основных факторов, влияющих на цветение и зарастание водоемов. В пищевой цепи фитопланктон является для большинства видов рыб одним из основных видов питания. Если предложенная выше хлорелла не устойчивый антагонист сине-зеленых и требует определенных условий, то большинство видов рыб является устойчивыми и естественными потребителями планктона [5, 6]. При рассмотрении водной среды без антропогенного воздействия на нее человеком, водоем имеет способность самоочищается и приходит к требуемому балансу. Рыба, обитающая в водоеме, служит одним из звеньев в системе естественного саморегулирования и если происходит уменьшение ее численности, то возникает нарушение баланса и как следствие изменение водной среды. Из вышесказанного, можно сделать прямую численную зависимость между количеством рыбой и фитопланктоном в среде неподвергающейся воздействию человеческого фактора. Если же сопоставить все факторы воздействия на водоем сегодня, то численность рыбы является наиболее значимым и наиболее слабым фактором по отношению к его противодействующим. Снижение численности рыбы сегодня связано с большим промысловым выловом в первую очередь и уже во вторую – с плохим экологическим состоянием водоемов. В качестве примера воздействия промыслового вылова рыбы на цветение водоема, взяты данные по Цимлянскому водохранилищу из работ [2, 3]. На рис. 1 представлен промысловый вылов рыбы в Цимлянском водохранилище в период с 1975 по 2003 г. На рис. 2 представлен график концентрации сине-зеленых водорослей в Цимлянском водохранилище в тот же временной промежуток, что и в первом.



Рис. 1. Динамика промыслового вылова рыбы в Цимлянском водохранилище

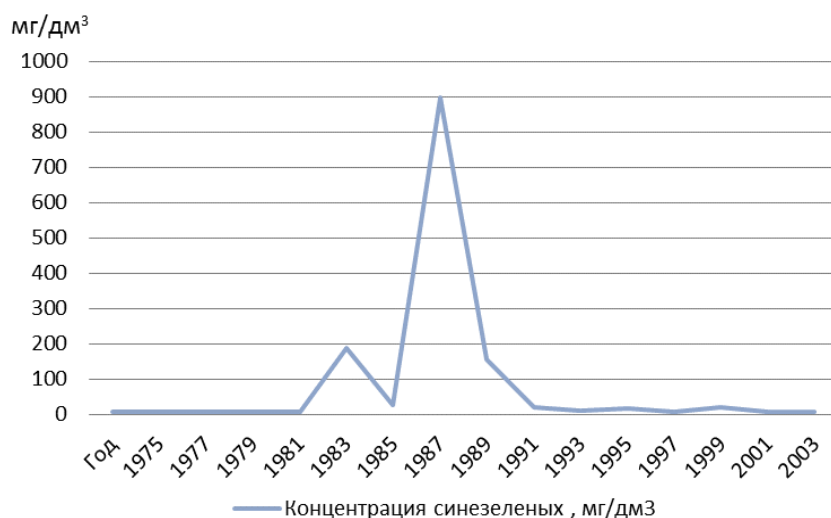


Рис. 2. Концентрация сине-зеленых водорослей в Цимлянском водохранилище

Как видно из рис. 1 и 2, пик цветения Цимлянского водохранилища и наибольший вылов рыбы приходится на 1987 год. Такое совпадение доказывает, что вылов рыбы, как фактор влияющий на эвтрофирование водоема может иметь достаточно большую роль в общем процессе. В дальнейшем, данное предположение требует более глубокого изучения, поскольку более точные данные по прямой зависимости сине-зеленых водорослей от количества рыбы отсутствуют. При условии негативного влияния вылова рыбы на водоем, решением проблемы цветения Цимлянского водохранилища может послужить воспроизведение численности рыб.

Выводы

В заключение можно сказать, что фактор влияния уменьшения численности рыбы на эвтрофикацию водоема слабо изучен и требует большего внимания в дальнейшем. Более детальное изучение позволит многогранно рассматривать процесс цветения водоемов, а также даст решение по экологическому обеспечению безопасности водоемов.

Список литературы

1. ГОСТ 17.1.1.01-77. Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения (с изменениями № 1, 2). М. : ИПК Изд-во стандартов, 2001.
2. Никаноров А. М., Хоружая Т. А., Минина Л. И., Мартышева Н. А. Опасность «цветения» Цимлянского водохранилища // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. 2011. № 28.
3. Абраменко М. И. Закономерности функционирования популяций однополудвуполого комплекса серебряного карася (*Carassius auratus gibelio*) Азовского бассейна : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Астрахань, 2008. 50 с.
4. Цыба Н. П., Позднякова А. Н., Семенов А. Д. О продуцировании и деструкции органического вещества в Цимлянском водохранилище // Гидрохимические материалы. 1975. № 64. С. 127–136.

5. Биологические обрастания в системе питьевого и технического водоснабжения и методы борьбы с ними. М. : Наука, 1969. 110 с.

6. Россоломо Л. А. Проблема антропогенного эвтрофирования озер и пути ее решения // Известия АН СССР. Серия географическая. 1971. № 1. С. 35–45.

УДК 636.087.8

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОДЫ В УСТАНОВКЕ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ РАЗВЕДЕНИЯ РЫБ

*Е. Д. Хецуриани^{1, 2}, С. А. Щукин¹, Р. В. Исраилов¹, Т. Е. Хецуриани¹,
В. Э. Завалюев³, Е. А. Шкуракова⁴*

¹*Южно-Российский государственный политехнический университет
(НПИ) им. М. И. Платова (г. Новочеркасск, Россия)*

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

³*Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации
(г. Новочеркасск, Россия)*

⁴*Донской государственный аграрный университет
(п. Персиановский, Ростовская область, Россия)*

В данной статье рассмотрены современные методы установок обеззараживания воды из объектов водоснабжения. Дано краткое описание технологии и сущность процесса в результате воздействия описанных методов. Также, рассмотрены основные преимущества и недостатки каждого метода, в частности, и по отношению к другим. Приведены наиболее известные производители установок для обеззараживания воды и технологические параметры для каждого из методов. Кратко изложен материал с краткими выводами.

Ключевые слова: *установка замкнутого водоснабжения, технология, дезинфекция, ультрафиолетовое обеззараживание, озонирование, водоснабжение, замкнутое водоснабжение, хлорирование, загрязнение источника водоснабжения, проектирование.*

This article deals with modern methods of water disinfection installations of close water supply. A brief description of the technology and the essence of the process as a result of the impact of the described methods. Also considered the main advantages and disadvantages of each method in particular and in relation to the other. Are the most well-known manufacturers of installations for the decontamination of water and process parameters for each of the methods. It summarizes the presentation of the material with a brief conclusion.

Keywords: *recirculating system, technology, disinfection, disinfection of ultrasound, ozonation, water, confined water, chlorination, contamination of source of water supply, design.*

Технология замкнутого водоснабжения, для разведения различных гидробионтов появилась в международной практике в начале предыдущего века и активно претерпевала усовершенствования. За прошедшее время установка достигла ряда преимуществ в сравнении с другими способами разведения и популяризации рыб. На темп развития установки замкнутого

водоснабжения (УЗВ), повлияло развитие ее отдельных компонентов, что существенно улучшило систему и уменьшило ее габаритные размеры [1]. На протяжении эволюционного пути УЗВ, ряд сооружений в технологии менялся на более рентабельные или актуальные, согласно исследованиям, составляющие. Одним из звеньев УЗВ является дезинфекция. Методы обеззараживания воды за всю историю очистки как сточной, так и природной воды значительно продвинулись в своем развитии и качестве, но при этом разнообразие методов осталось незначительным. Что касается самой УЗВ, то все из доступных методов дезинфекции применимы к ней и могут применяться при правильном обосновании или ограниченных условиях эксплуатации.

Основными методами обеззараживания, используемыми в технологии замкнутого водоснабжения, являются [2, 3]: ультрафиолетовое облучение, озонирование, хлорирование.

Каждый из предложенных методов может в различных условиях, если не конкурировать между собой на равных, то иметь актуальность в применении и использовании в системе. Далее приведены характеристики, достоинства и недостатки каждой из приведенных технологий.

Первым из представленных методов дезинфекции для рассмотрения взята технология ультразвукового обеззараживания (УЗО). Данный метод в современности является несамостоятельным и может применяться только в комбинировании с другими технологиями дезинфекции. Подобное ограничение, по большей мере, приходится скорее на недостаточность исследований в сфере УЗО, чем на низкие показатели опытных установок. Обеззараживающий эффект метода обеспечивается распространением ультразвука в воде. Это приводит к высокой плотности потока энергии, которая вызывает в воде явление кавитации, за счет чего происходит деструкция находящихся в водной среде загрязнений. Необходимый рабочий диапазон частот находится в пределах от 18000 до 50000 Гц. при плотности потока энергии от 1,5 до 2 Вт на 1 см³ объема. Примером уже используемой установки и доступной на российском рынке является комбинированная установка «Лазурь-М» компании «Сварог». Как самостоятельную установку, в недавнем времени, разработала компания «Атлант». Модель «Молот» имеет хорошие перспективы в области УЗО, и является уникальным инновационным оборудованием, не имеющее аналогов в России и в мире.

К главным преимуществам УЗО можно отнести простоту эксплуатации, отсутствие побочных загрязнений в воде, экологическую безопасность, безопасность эксплуатации установок.

К недостаткам, главным образом, относятся малая эффективность и текущая рентабельность самого метода. Также, несмотря на широкий ценовой диапазон, отношение цена/качество значительно уступает перед другими используемыми технологиями.

Следующей технологией, применяемой при обеззараживании воды, является хлорирование. Данный метод дезинфекции для УЗВ наиболее неблагоприятен, но весьма эффективен [3, 4]. Выбор хлора для дезинфекции в замкнутой системе водоснабжения недопустим, при отсутствии обособленной и правильно спроектированной технологии. Главным условием выбора является отсутствие возможности использовать другие технологии. Сам по себе, хлор является сильным окислителем и имеет пролонгированное действие. Попадание такого элемента в бассейны УЗВ может пагубно сказаться на обитающих в них гидробионтах, поэтому после основного процесса окисления необходимо нейтрализовать остаточный активный хлор реагентом, таким как сульфит или тиосульфат натрия. Также, недостаточно очищенная от органических загрязнений вода на предшествующих стадиях и подвергшаяся хлорированию, будет представлять не меньшую угрозу за счет образования побочных канцерогенных загрязнений. На сегодняшний день, использование хлора в установках замкнутого водоснабжения встречается все реже. Это связано, в первую очередь, со сложностью эксплуатации и опасностью по отношению к гидробионтам.

К преимуществам метода, главным образом, относится высокая обеззараживающая способность и доступность технологии.

Что касается недостатков, то их намного больше и главными из них для УЗВ является пост-действие и образование побочных канцерогенных загрязнений в виде хлорорганики. Экономически хлорирование при небольшой производительности будет более затратным за счет сложной эксплуатации, дороговизны вспомогательных реагентов и дополнительными работами по обслуживанию. В случаях использования газообразного хлора данный метод становится еще и очень опасным и требует строгих мер безопасности при эксплуатации.

Более популярным методом по отношению к УЗО и хлорированию в установках замкнутого водоснабжения является озонирование. Впервые, озонирование воды было использовано в начале двадцатого века во Франции, а спустя несколько лет и в России. Озонирование на протяжении многих лет имело огромный успех в водоподготовке, и сегодня не уступает в своих обеззараживающих свойствах на фоне современных технологий. Главным преимуществом метода является абсолютное дезинфицирующее воздействие на все известные микроорганизмы, вирусы, бактерии и т. д., а также, в результате озонирования воды улучшаются органолептические показатели воды. Сущностью процесса является окисление минеральных и органических соединений и изменение их свойств, что приводит к стерилизации органических загрязнений и разрушению, и выведению в осадок минеральных [2]. Для производства и подачи озона в воду, разработаны специальные озонаторные установки такими фирмами, как «Тризон», «Spark Systems», «Ecozon», «Vaneco» и многими другими компаниями. Для обеззараживания воды в УЗВ доза озона, как правило, применяется в пре-

делах от 0,5 до 5 мг/дм³, а время реакции озono-воздушной смеси с водой для эффективного окисления примесей колеблется от 1 до 15 минут. Относительно хлора, при озонировании наблюдается уменьшение времени окисления загрязнений в 10–30 раз при меньшей дозе. Одним из опасных недостатков озонирования, является образование в воде формальдегида и озонидов. Для предотвращения их попадания в бассейн, а также для удаления остаточного озона из воды, после основного процесса предусматривается сорбционный фильтр.

К преимуществам технологии озонирования в первую очередь относятся абсолютное дезинфицирующее свойство, экологичность, относительно низкие эксплуатационные затраты.

К недостаткам можно отнести высокую коррозионно-активную способность, капитальные затраты при строительстве, ограничения по остаточному озону в воде и воздухе, из-за чего требуются дополнительные меры безопасности и эксплуатации.

Последним методом обеззараживания воды в УЗВ является ультрафиолетовое обеззараживание (УФО). На сегодняшний день, это лидер, крепко закрепившийся на рынке по отношению цена/качество. УФО в установке замкнутого водоснабжения появилось к концу двадцатого века, и обрело огромный спрос [5]. Сущность метода обеззараживания ультрафиолетовым облучением основано на необратимых повреждениях молекул ДНК и РНК микроорганизмов, находящихся в воде. Кроме того, воздействие УФ излучения вызывает деструкцию мембран и клеточных стенок микроорганизмов. В результате этих факторов происходит гибель микроорганизмов, находящихся в воде. Для обеззараживания воды в УЗВ используется биологически активная область спектра УФ-излучения, с длиной волны от 205 до 315 нм, называемая бактерицидным излучением. Максимальный эффект обеззараживания приходится на диапазон от 250–270 нм. В России производством установок УФО занимаются такие фирмы, как: НПО «ЛИТ», НВР, АО «Сварог». Из зарубежных производителей наиболее известные в России Wedeco AG, Германия; Trojan Technologies, США.

УФО, по отношению к другим методам, имеет множество преимуществ. Изначально, УФ установки имеют низкие капитальные и эксплуатационные расходы. Полная автоматизация процесса и экологичность процесса делают УФО наиболее безопасным и простым методом дезинфекции. Обслуживание такой системы сводится к минимуму, что также повышает экономическую целесообразность данного метода. Еще одним преимуществом является неизменность состава воды после УФО [5].

Из недостатков, в первую очередь, можно отметить отсутствие пролонгированного действия, что в некоторых случаях необходимо, и низкий коэффициент полезности, в случае, если концентрация взвешенных ве-

ществ в обеззараживаемой воде превышает 5 мг/дм³. В ряде случаев УФО требует комбинирования с другими методами.

Подводя итог, можно отметить, что в установках замкнутого водоснабжения возможно применение любого из представленных методов дезинфекции. По отношению к друг другу они имеют как преимущества, так и недостатки, делая выбор технологии обеззараживания наиболее многообразным. Но, пожалуй, главным условием выбора метода дезинфекции в УЗВ являются технико-экономические и технологические показатели при проектировании всего комплекса в целом.

Список литературы

1. Проскуренко И. В. Замкнутые рыбоводные установки. М. : Изд-во ВНИРО, 2003. 152 с.
2. Брайнбалле Я. Руководство по аквакультуре в установках замкнутого водоснабжения. Введение в новые экологические и высокопродуктивные замкнутые рыбоводные системы. Копенгаген : Еврофиш, 2010. 70 с.
3. Преображенский А. Б. Обеззараживание воды УФ-облучением // Аква-терм. 2002. № 5. С. 20–22.
4. Системы очистки воды Kaufmann. URL: <http://www.kaufmanntec.ru/images/prezent/Ribovodstvo.pdf>
5. Обеззараживание воды УФ-облучением. URL: <http://www.infopool.ru/obrabotka-vodi/obezzarazhivanie-vodi-uf-oblucheniem.html>

УДК 339.9

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА СТРАН – УЧАСТНИЦ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА

А. Ю. Вайчулис, Р. С. Маштакова

*Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

В данной научной работе описываются основные перспективы развития научно-технического сотрудничества стран участниц Евразийского экономического союза. Вначале дается определение Евразийскому экономическому союзу, затем описывается основная цель создания союза. После подробного описания цели дается описание задач, которые были поставлены перед странами участницами союза для достижения цели. В статье также приводятся слова государственных деятелей, которые дают свое мнение об изменениях в стране, возникшие после создания Евразийского союза. Также была дана характеристика некоторым странам участниц с их социальной и экономической стороны. Далее в работе описываются основные проблемы Евразийского экономического союза, которые усложняют интеграцию стран-участниц союза. В связи с этим приводятся риски, с которыми сталкиваются страны-участницы Евразийского союза. В итоге научной работы дается вывод и заключение по деятельности Евразийского экономического союза. Какие перемены ожидаются от деятельности государств участников Евразийского пространства. В конце статьи указан список литературы, использованный для написания данной научной работы.

Ключевые слова: *Евразийский экономический союз, страны-участницы, научно-техническое сотрудничество, инновационная деятельность, экономическая политика, рынок, взаимная торговля, перспективы развития, торговля, экспорт.*

In this research work describes the main prospects of development of scientific-technical cooperation of countries members of the Eurasian economic Union. First, the definition of the Eurasian economic Union, and then describes the main purpose of the Union. After a detailed description of objectives describes the objectives that were set before the member countries of the Union to achieve the goal. The article also quoted public figures who give their opinions about changes in the country that arose after the creation of the Eurasian Union. Was also the characteristic of some member countries with their social and economic side. Next, the paper describes the main problems of the Eurasian economic Union, which complicate the integration of countries-members of the Union. In this regard, given the risks faced by the participating countries of the Eurasian Union. As a result, scientific work is given to the conclusion and opinion on the activities of the Eurasian economic Union. What changes are expected from the activities of States members of the Eurasian space. At the end of the article there is a list of the literature used for writing this research work.

Keywords: *Eurasian economic Union, participating countries, scientific and technical cooperation, innovation, economic policy, market, mutual trade, prospects for development, trade, exports.*

Договор о Евразийском экономическом союзе, который был заключен Россией, Казахстаном и Белоруссией 29 мая 2014 г. и вступил в действие 1 января 2014 г., является правовой основой евразийской экономической интеграцией. Затем, со 2 января 2015 г. Республика Армения стала членом Евразийского экономического союза, а с 12 августа 2015 г. в состав ЕЭС вошла Республика Киргизия. Евразийский экономический союз обладает компетенцией в пределах и объемах, установленных договором о Евразийском экономическом союзе и международными договорами в рамках Союза согласно со статьей 5 Евразийского экономического союза. В пределах и объемах, установленных Договором ЕЭС в рамках Союза государства-члены выполняют координированную или согласованную политику.

Создание единого экономического пространства подразумевает возникновение единой экономической политики в странах, которые уже вошли в союз и намеренные вступить в ЕЭС. Это преимущество дает возможность поставлять товары на более выгодных условиях. Создание Евразийского экономического пространства, предполагается, должна дать возможность государствам участникам избавиться от сырьевого «капкана», преобразив их из государств, которые являются поставщиками сырья в государства, которые предлагают готовую продукцию. Это даст возможность экономическим сферам данных государств совершенствоваться на более высоком уровне, тем самым дают им возможность повысить свой уровень наравне со странами Европейского союза. Интеграция политики экономической сферы даст возможность стать участником в конкурентной борьбе с экономикой Китая и отсечь натиск дешевого низкосортного товара. В этом случае предполагается увеличение уровня качества продаваемого товара, избегая при этом значительного повышения цен на него. К положительным сторонам Евразийского экономического пространства можно указать упрощение таможенного взаимодействия между государствами-членами, создание универсальных таможенных процедур и требований и снижение таможенных пошлин. Удержание тарифов на потребляемые сырьевые ресурсы и использование общих принципов регулирования экономических операций предполагается экономической политикой Союза. Применение данных действий предполагает усиление экономической сферы государств-членов, укрепить национальную валюту, повысить уровень жизни населения.

Обеспечение условий для успешного социально-экономического развития наших государств на основе интеграции научно-технических, производственных, трудовых и финансовых ресурсов должны стать главной целью Евразийского экономического союза. Создание Союза предполагает расширение возможности нашего общего рынка, стабилизация и устойчивость экономического роста в интересах повышения благосостояния наших граждан. Евразийский экономический союз обретает общий план действий, направленных на развитие и способы ее осуществления с

помощью создания единой торговой, промышленной, структурной и технической политики. Для этого наднациональные институты будут обладать необходимыми ресурсами. В ряду наднациональных структур выделяют: Комиссию по экономике, Комиссия по сырьевым ресурсам, Фонд по делам экономического и научно-технического сотрудничества, формирующийся за счет вкладов стран ЕАЭС, Международный инвестиционный банк ЕАЭС, Международный арбитраж ЕАЭС, Комиссия по вводу расчетной денежной единицы, Комиссия по экологии.

Современные научные проекты являются перспективами, стоящими на службе Евразийской экономической интеграции. Так, по словам ректора Московского государственного университета В. А. Садовниченко, успешное развитие ни одной страны сегодня невозможно без развития фундаментальной и прикладной науки, без взаимодействия ученых разных стран, совместной разработки, реализации крупных тематических и технических проектов, создания совместных предприятий, подготовки интернациональных кадров и многого другого. Бесспорно, с появлением Евразийского экономического союза у Казахстана, России, Беларуси, а также сейчас Армении и Киргизии появляется возможность более тесного сотрудничества, совместных научных проектов и разработок, открытия межгосударственных центров и, как следствие, укрепления экономической мощи своих государств.

Как ранее сложившиеся, сохранившиеся, так и возникшие уже в новых политических условиях научно-технические связи, терминология, язык, общие научные школы, опыт осуществления совместных программ объединяют страны Евразийского экономического союза. Все это нужно эффективно и добросовестно применять.

Близость национальных систем науки образования стран-участниц, безусловно, являются очень серьезным преимуществом в развитии евразийской интеграции, с учетом общего исторического прошлого. Странами-участницами Евразийского экономического союза уже приобретен значительный опыт научно-образовательного сотрудничества, успешно реализуемого как на двусторонней основе, так и в рамках регионального и глобального сотрудничества в параметрах союза независимых государств, шанхайской организации сотрудничества, отдельных программ и проектов международных организаций, подчеркивает министр образования и науки Российской Федерации Д. В. Ливанов

Одной из научно-технических перспектив сотрудничества можно рассматривать инновационную политику. Опыт последних десятилетий демонстрирует эффективность бизнеса, как проводника научно-технических разработок на евразийском пространстве. В настоящее время транснациональные компании стран ЕАЭС осуществляют совместные программы в сфере добычи полезных ископаемых, создания транспортной сетевой инфраструктуры, также в сфере атомной энергетики, машинострое-

ния, в космической индустрии. Уже существует ряд успешных примеров научно-технического сотрудничества в области стройиндустрии.

Следует точно учитывать, что слабым местом для всех государств евразийского союза представляет собой отсутствие интегрированного механизма образования и профессиональной подготовки кадров, направленной на разрешение вопросов инновационного развития и должной опорой на человеческий капитал.

На сегодняшний момент фундаментом евразийской интеграции является общий рынок. Недостаток научно-технического сотрудничества явно ощущается. В связи с этим уже ощущается, что наша страна уже не первый год живет на сужающей базе. Снижаются уровни объема взаимной торговли. Отчасти, это можно объяснить падением отечественной экономики. Но все-таки дает надежду на лучшее структура отечественного товарооборота. Доля взаимной торговли между Российской Федерацией и Республикой Казахстан довольно низка: составляет около 10 % во внешнеторговом обороте.

Немного лучше положение с участием Республики Беларусь в Едином экономическом пространстве. Наиболее значительное выражение доля взаимной торговли Белоруссии обуславливается тем, что она занимает позицию машиностроения и готовых изделий. Этот факт свидетельствует, что отсутствие научно-технического развития, совместных предприятий в высоких технологиях значительно усложняют повышение взаимной торговли. Это станет следствием, что общий рынок будет действовать на зарубежных товаропроизводителей, а не на наших, утверждает советник Президента Российской Федерации С. Ю. Глазьев.

Государства, являющиеся участниками ЕАЭС, входят в состав десяти стран с наибольшим количеством специалистов с высшим образованием и часто занимают ведущие места по числу выданных патентов, свидетельств об изобретениях. Научные достижения ученых Евразийского союза применяются стабильным 35 авторитетом в самых больших академических обществах и популярны в международном бизнесе. Студенты и школьники регулярно становятся победителями престижных международных олимпиад по различным точным дисциплинам. Несмотря на тяжелейшие потери, обусловленные разрушением связей между ключевыми элементами научно-технического комплекса бывшего СССР, на современном этапе странам ЕАЭС, во многом благодаря согласованию общих усилий, удалось перейти к решению практических задач технологического перевооружения национальных хозяйственных систем.

Каждая страна ЕАЭС обладает определенным потенциалом научно-технического развития, необходимого для инновационного роста. Российская Федерация добилась существенных результатов в области нанобиотехнологий, атомной энергетики, аэрокосмических технологий, средств связи и информационных технологий. Потенциал Республики Казахстан

обеспечивает условия для развития инновационной предпринимательской деятельности, имеются квалифицированные кадры и высокая заинтересованность в ускорении инновационного развития. Реализуется государственная Программа создания инновационной системы, ориентированная на развитие инфраструктуры и привлечение инвестиций.

Наглядным доказательством продуктивного сотрудничества в образовательной области являются славянские национальные университеты, продолжающее свою деятельность филиалы российских высших учебных заведений в странах-участницах Евразийского экономического союза, сеть университетов Шанхайской организации сотрудничества и Союза независимых государств, коллективные долгосрочные научно-исследовательские работы. В роли еще одного доказательства успешного результата сотрудничества в сфере молодежной политики можно указать Евразийский экономический форум молодежи, проходящий каждый год в Екатеринбурге.

Риски экономического развития государств-участников, оказывающие внешнее воздействие:

- запуск против Российской Федерации санкций и ограничение выхода к международным рынкам капиталов посредственно оказывает влияние на другие государства объединения;
- повышение цены и уменьшение количества импорта технологического оборудования и продукции двойного назначения из Евросоюза и Америки в государства евразийского параметра ведет к повышению стоимости работ индустриализации, к замедлению развития обновления основных фондов, в тоже время к повышению инфляционного уровня в Республике Казахстан и Беларуси;
- возможность удаления потока транспортировки казахстанского газа и нефти по отечественным трубопроводам и терминалам, в том числе экспорта других услуг и товаров с Казахстана через Российскую Федерацию в страны Евросоюза и Америки имеет возможность резкого падения производства и экспорт в перерабатывающие и горнодобывающие промышленности, сельском хозяйстве Республики Казахстан. Причиной этому служит то, что больше 50 % экспорта Республики Казахстан производится посредством российских транспортных коридоров;
- повышение конкурентного взаимодействия между металлургическими предприятиями России, Казахстана и Беларуси на внешнем и внутреннем рынках в ходе ожидаемого падения уровня импорта продукции металлургического производства в Российской Федерации в страны Евросоюза и ориентация его ненужных средств на рынки Таможенного союза и Китая;
- последовательное падение уровня мировых цен на нефть под воздействием упадка мировой экономики, будущего развития и введения новых технологий разработки нефти и газа, увеличение уровня энергоэффективности в основных государствах потребителей;

- медленные изменения восстановления мировой экономики по сравнению со слабым общемировым спросом, в том числе торможение роста экономической сферы развивающихся государств, прежде всего Китая;

- неполноценный внешний спрос на основные экспортные товары государств-членов Евразийского экономического пространства. Евросоюз разрабатывает мероприятия по уменьшению размеров использования российской нефти и газа с помощью диверсификации месторождений из Ирака, Ливии, Ирана и других арабских государств, Норвегия, Америка, Нигерии и Бразилии. Помимо этого, обнаруживается уменьшение размеров экспорта в Китай готовых видов продукции таких как, сталь плоского проката и увеличивается уровень вывоза сырья в виде металлических руд.

Внутренние риски экономического развития стран-участниц:

- исчерпание внутренних интеграционных источников экономического роста стран-членов;

- ухудшение экономической ситуации в России (по прогнозам МВФ, ВВП России в 2014 г. вырастет на 0,2 %, в 2015 – на 1 %), что негативно скажется на всем объединении;

- введение Россией продовольственного эмбарго, что привело к возникновению существенных рисков для продовольственных рынков других стран объединения. В частности, в Казахстане (в 2013 г. поставки продуктов из стран санкционного списка составляли 30 % всего импорта) ожидается сокращение объемов импорта мяса птицы в объемах 8,4 % внутреннего рынка, рыбы – 14 %, сыров – 25,6 %, молока – 10,8 %, в результате чего неизбежно вырастут внутренние потребительские цены;

- замедление в России, Казахстане и Беларуси деловой активности частного сектора, инвестиционной деятельности и объемов потребления, что связано с негативными ожиданиями бизнеса и потребителей. Введение на региональном уровне в России налога с продаж может дополнительно ухудшить ситуацию;

- растущие инфляционные и девальвационные ожидания, сокращение объемов кредитования, отток капиталов, спад на фондовых рынках, сложности с выполнением бюджетных обязательств и поиском дополнительных источников экономического роста, что характерно для всех стран объединения;

- активизация Россией процесса внедрения программ импортозамещения, в т. ч. по товарам, которые традиционно поставлялись из Белоруссии и Казахстана. Примером может служить поэтапное замещение казахстанского (из Экибастуза) угля для нужд теплоэлектростанций Урала и Западной Сибири на энергоносители Кузнецкого бассейна в соответствии с Энергетической стратегией РФ до 2030 г. и Программой развития угольной промышленности РФ до 2030 г.

Список литературы

1. Заика И., Крюков А. Национальная экономика и инвестиции // Экономист. 2012.
2. Ковалев Г. С., Новиков В. В., Яновский К. Э. Проблемы интеграции России в единое европейское пространство (Научные труды Jsfe 71P). М. : Институт экономики переходного периода, 2014.
3. Либман А. Б. Экономическая интеграция на постсоветском пространстве: институциональный аспект. 2013.
4. Интернациональный клуб при председателе Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации. Ежегодный доклад за 2015 г.
5. Косулина Т. А. Стратегия развития Евразийского экономического союза // Региональная экономика и управление : электронный научный журнал. 2012. № 32. С. 31–46. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=18288173>

УДК 332.1

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ ПОРТФЕЛЬНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ НА РЫНКЕ НЕДВИЖИМОСТИ

С. Н. Коннова, Е. О. Черемных

*Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

В статье рассматривается процесс формирования портфельных инвестиций, два основных подхода к проведению анализа портфельных инвестиций (*top-down* и *bottom-up*), приводится классификация портфельных инвестиций. Уделяется значение каждому их этапов подхода анализа портфельных инвестиций: анализ предпочтений и целей вкладчика, исследование проблем, которые затрагивают анализ краткосрочных и долгосрочных целей вкладчика, проведение исследования общеэкономической ситуации и анализа отдельных сегментов рассматриваемого рынка, проведение анализа рисков, ассоциированных с портфельными инвестициями в недвижимое имущество, проводится классификация выявленных рисков на группы. В заключении дается группировка рисков.

Ключевые слова: *портфельные инвестиции, рынок недвижимости, объекты недвижимого имущества, вложения в недвижимость.*

In article process of forming of portfolio investments, two main approaches to carrying out the analysis of portfolio investments (*Torahs-down* and *bottom-up*) is considered, classification of portfolio investments is given. Value is given everyone their stages of approach of the analysis of portfolio investments: the analysis of preferences and the investor's purposes, a research of problems which mention the analysis of short-term and long-term goals of the investor carrying out a research of a general economic situation and the analysis of separate segments of the considered market, the carrying out risk analysis associated with portfolio investments to real estate is carried out classification of the revealed risks on groups. In the conclusion the group of risks is given.

Keywords: *portfolio investments, the real estate market, objects of real estate, an investment to the real estate.*

Рынок недвижимости является одним из важных видов рынка. Объекты недвижимого имущества являются не только важнейшим товаром,

который удовлетворяет разнообразные потребности людей, но одновременно является капиталом в вещной форме, который приносит доход.

Приобретение облигаций, акций, долей, паев предприятий у других участников инвестиционного процесса называется портфельными инвестициями. Можно также отметить, что вложения осуществляются не в саму недвижимость, а в выпущенные под ее обеспечение ценные бумаги.

Портфельные инвестиции, которые формируют портфель инвестора, как правило, представляют собой пассивное владение акциями компаний, то есть отсутствие возможности принимать участие в управлении организацией.

Инвестиционные портфели имеют свою классификацию. Так в зависимости от прибыльности и рискованности делятся на:

- высокодоходные, их цель получить высокую прибыль, но возможно с большими рисками;
- постоянно доходные, цель – получить среднюю прибыль, риски в данном случае значительно меньше;
- комбинированные, вложения такого вида происходят для минимизации рисков.

Получение дохода, а не использование для собственных нужд – это и есть цель инвестиций в недвижимость в явной форме.

Активом на рынке недвижимого имущества выступают помещения, здания, земельные участки, которые сдает вкладчик в аренду, и которые приносят ему доход в виде арендной платы. Обычно объектом вложения является офисная, торговая, жилая (в том числе гостиничная), промышленно-складская и сельскохозяйственная недвижимость. Инвестиции в недвижимость могут осуществляться при помощи заемного и собственного капитала.

Вложения в недвижимость могут осуществляться также и в неявной форме (например, приобретение квартиры для проживания). Хотя такая квартира используется владельцем непосредственно для собственных целей, но эту операцию тоже можно считать инвестицией, потому что в этом случае он освобождается от аренды за жилье.

Top-down и *bottom-up* – основные в современной практике подходы к проведению анализа портфельных инвестиций.

«*Top-down*» предполагает проведение инвестиционного анализа «сверху-вниз». Происходит он следующим образом, сначала анализируется и прогнозируется макроэкономическая ситуация в целом. Затем переходят к анализу сектора недвижимости в контексте взаимосвязи с экономикой в целом. Заканчивается данный подход анализом отдельных секторов недвижимости и отдельными характеристиками исследуемых объектов.

«*Bottom-up*» предполагает проведение инвестиционного анализа «снизу-вверх». Он же начинается с анализа исключительных характери-

стик исследуемого объекта. Заканчивается подход анализом влияния рыночных тенденций и общеэкономических условий на этот объект.

Известно, что в практике наиболее часто применяется первый подход – «*top-down*», который предполагает первоначальный прогноз общеэкономических тенденций, прогноз развития сектора рассматриваемого рынка и применение результатов этого прогноза к оценке текущих вложений.

Рассмотрим непосредственно этапы подхода к анализу инвестиций на рынке недвижимости.

Этап 1 – анализ предпочтений и целей вкладчика.

На данном этапе инвестиционная недвижимость рассматривается с разных позиций:

- инвестиционная недвижимость как элемент производственных фондов предприятия;
- инвестиционная недвижимость как элемент улучшения жилищных условий;
- инвестиционная недвижимость как источник доходов;
- инвестиционная недвижимость как способ сохранения капитала.

Этап 2 – исследуются проблемы, которые затрагивают анализ краткосрочных и долгосрочных целей вкладчика.

Цели данного этапа – это продолжение исследования целей первого этапа, который характеризуется анализом целей, предпочтений, финансового положения вкладчика.

Например, краткосрочные цели преследуют строительные компании, временной интервал которых от 2 до 5 лет. В случае с фондами коллективных вложений, физическими лицами, которые вкладывают привлеченные средства инвесторов и акционеров в недвижимое имущество, период инвестирования составляет от нескольких лет до нескольких десятков лет.

Этап 3 – проводится анализ отдельных сегментов рассматриваемого рынка и исследование общей экономической ситуации.

Этап 4 – проводится анализ рисков, ассоциированных с портфельными инвестициями в недвижимое имущество. В данном случае источниками риска являются следующие факторы:

- риски инвестирования, включающие в себя инфляционные риски, риски реинвестирования;
- риски правового статуса объектов инвестиционной недвижимости, правового регулирования рынка инвестиционной недвижимости и изменения законодательства;
- риски типов собственности объектов инвестиционной недвижимости;
- риски ликвидности;
- риски местоположения, а также риски изменения спроса и предложения на локальном рынке инвестиционной недвижимости.

Этап 5 – проводится классификация выявленных рисков на группы:

- Систематические риски могут определяться следующими факторами: низкой ликвидностью актива, нестабильностью налогового законодательства, изменениями в уровне конкуренции на рынке, тенденциями занятости населения, инфляцией, изменениями процентных ставок. Данный риск диверсификации не поддается, лишь отражает связь среднерыночного уровня и уровня риска вложений в недвижимость.

- Несистематические риски – риски, которые характерны для различных типов недвижимости и в различных регионах. Риск данного вида диверсифицирован за счет распределения капитала между объектами недвижимости.

- Случайные риски связаны с возможными природными и социальными явлениями и связаны с неэффективным управлением объектами недвижимости.

В завершении происходит принятие инвестиционного решения.

Предложенная структура и содержание этапов инвестиционного анализа будет полезна:

- для определения благоприятного момента осуществления вложений и выхода из проекта;

- для оценки доступности инвестиционной стратегии, которые применяются относительно предпочтений вкладчика;

- для оценки систематических рисков, которые ассоциируются с вложениями в недвижимость.

Список литературы

1. Асаул А. Н., Люлин П. Б. Управление объектами коммерческой недвижимости. СПб. : СпбГАСУ, 2013.

2. Афанасьев В., Райченко А. Научная школа управления: становление, понятия, концепции // Проблемы теории и практики управления, 2012.

3. Воронцова Е. Н., Собянин Я. К. Развитие фасилити-менеджмента в России. Уфа : Аэтерна, 2014.

4. Домарацкая Е. А. Понятие фасилити-менеджмента как управления инфраструктурой организации. Ижевск : ИГТУ, 2014.

5. Касьяненко Т. Г. Оценка недвижимости : учеб. пособие. М. : КНОРУС, 2012.

УДК 330.322.4

ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ АСТРАХАНСКОГО РЕГИОНА

Н. А. Косарлукова, А. С. Гранкина

*Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

В статье проводится исследование инвестиционной привлекательности региона. Рассмотрена структура и специализация инвестиций, основные показатели региона и

оценки рейтинговых агентств. На основе анализа факторов, определяющих потенциальный интерес инвесторов к финансовым вложениям в отрасли данного региона, делается вывод об уровне ее инвестиционной привлекательности.

Ключевые слова: инвестиционная привлекательность региона, инвестиции, инвестиционная политика государства.

In this paper we study the investment attractiveness of the region. The structure and specialization of investment, the main indicators of the region and assess the rating agencies. Based on an analysis of factors determining the potential interest of investors with investments in the sector in the region, the conclusion about the level of its investment appeal.

Keywords: investment attractiveness of the region, investment, investment policy of the state.

Одной из главной составляющей социально-экономического роста является наращивание капитала, основой которого являются инвестиции. Их ключевая роль состоит в том, что они способствуют качественному и количественному изменению капитала за счет новых финансовых вложений. Эти средства, направленные на экономику отдельных регионов или конкретных видов предпринимательской деятельности с целью максимального увеличения прибыли или социальной инфраструктуры, составляют социально-экономическую значимость инвестиций [1].

В ходе глобализации мировой экономики приводит к тому, что субъектами конкурентной борьбы становятся не только страны, но и регионы. Следовательно, для того чтобы России могла претендовать на достойное место на международной арене, регионы должны сыграть роль локомотивов в решении задачи повышения конкурентоспособности страны.

Под понятием «инвестиционная привлекательность региона» понимают совокупность показателей финансово-хозяйственной деятельности страны, отрасли, региона или предприятия, посредством которых потенциальный инвестор ожидает получить положительный экономический эффект (доход) от вложений временно свободных денежных средств в реализацию конкретного проекта с минимальным уровнем риска [2].

Сегодня существует разнообразие методик по оценке уровня развития региона и определения его привлекательности. Однако при оценивании инвестиционного климата в российских регионах России первостепенную роль играет рейтинговое агентство «Эксперт-РА».

В процессе оценивания параметров инвестиционного климата агентство в первую очередь опирается на следующие источники: данные Федеральная служба государственной статистики РФ, Минфина РФ, Министерства экономического развития и торговли РФ, Минрегиона РФ, Министерства информационных технологий и связи РФ, ЦБ РФ, Министерства РФ по налогам и сборам и др.

Согласно методике «Эксперт-РА», в качестве основных составляющих инвестиционной привлекательности региона выступают [3]:

- Инвестиционный потенциал – количественная характеристика, которая учитывает основные макроэкономические показатели, насыщенность территории факторами производства (ресурсно-сырьевой потенциал, наличие рабочей силы, развитость инфраструктуры и т. д.), потребительский спрос населения и т. д.

- Инвестиционный риск – качественная характеристика, показывающая возможность появления непредвиденных финансовых потерь инвестиций и дохода от них.

В свою очередь каждая из составляющих складывается из нескольких факторов (см. табл. 1).

Таблица 1

Факторы инвестиционной привлекательности региона [3]

Инвестиционная привлекательность	Частные инвестиционного потенциала	Природно-ресурсный	Средневзвешенная обеспеченность балансовыми запасами основных видов природных ресурсов
		Производственный	Общий итог хозяйственной деятельности населения
		Потребительский	Покупательская способность населения
		Инфраструктурный	Экономико-географическая обстановка региона и его обеспеченность инфраструктурой
		Трудовой	Объем трудовых ресурсов и их уровень образования
		Институциональный	Степень развития ключевых институтов рыночной экономики
		Инновационный	Уровень внедрения достижений НТР
		Финансовый	Объем налогооблагаемой базы и рентабельность региональных предприятий
		Туристический	Наличие мест развлечения и размещения туристам и отдыхающим
	Частные инвестиционного риска	Экономический	Тенденции экономического развития региона: способность экономики, ее отраслей и предприятий к производственно-экономической деятельности, к выпуску продукции, товаров, услуг и т. д.
		Управленческий	Качество управления бюджетом, наличие программно-целевых документов, степень развития управленческой системы и т. д.
		Финансовый	Сбалансированность финансов предприятия и бюджета региона
		Социальный	Состояние социальной напряженности
		Экологический	Степень загрязнения окружающей среды
		Криминальный	Степень преступности с учетом тяжести преступлений

Расчет совокупного показателя потенциала или риска записывается как взвешенная сумма частных видов потенциала или риска. Показатели суммируются, каждый со своим весовым коэффициентом. Итоговый ранг региона рассчитывается по величине взвешенной суммы частных показателей. Помимо ранга каждый из регионов обладает количественной оценкой, отвечающей на два основных вопроса инвестора: насколько велик его

потенциал в качестве объекта инвестиционных вложений и насколько велик его риск инвестирования в конкретный регион по сравнению со среднероссийским.

Затем регионам России присваивается рейтинг, распределяющий области по значениям показателей интегрального потенциала и совокупного риска на двенадцать групп. По результатам рейтинга «Эксперт-РА» составляется информативная картина риск-потенциалов российских регионов, которая характеризует масштабность региона для осуществления бизнес деятельности и насколько рискованно ее развитие (см. табл. 2).

Таблица 2

Рейтинговая шкала «Эксперт-РА» оценки уровня риска и потенциала регионов РФ [3]

<i>Рейтинг</i>	<i>Потенциал</i>	<i>Риск</i>
1А	Высокий потенциал	Минимальный риск
1В	Высокий потенциал	Умеренный риск
1С	Высокий потенциал	Высокий риск
2А	Средний потенциал	Минимальный риск
1В	Средний потенциал	Умеренный риск
2С	Средний потенциал	Высокий риск
3А	Низкий потенциал	Минимальный риск
3В1	Пониженный потенциал	Умеренный риск
3С1	Пониженный потенциал	Высокий риск
3В2	Незначительный потенциал	Умеренный риск
3С2	Незначительный потенциал	Высокий риск
3D	Низкий потенциал	Экстремальный риск

Используя данные «Эксперт-РА», оценим инвестиционный потенциал Астраханской области и динамику его параметров за период с 2011 по 2015 г. включительно (см. табл. 3).

Исходя из полученных данных таблицы, видим, что на протяжении рассматриваемого периода наблюдается незначительное снижение позиции инвестиционного потенциала (на 1 пункт), что говорит о стабильно пониженном состоянии Астраханского региона.

Наиболее слабым элементом является положение туристического потенциала (66-е место в стране в 2015 г.), что в первую очередь связано с крайне слабой региональной поддержкой со стороны государства.

Однако в 2015 г. по сравнению с предыдущим заметно улучшилась позиция инновационного потенциала (на 17 пунктов), составив 48 место.

В целом, изменения остальных показателей инвестиционного потенциала региона на протяжении исследуемого периода незначительны, так значение трудового потенциала ухудшилось на 1 пункт, инфраструктурного на 6, институционального на 7. Что касается позиций потребительского и природно-ресурсного потенциала, то они остались без изменений, а зна-

чения производственного и финансового напротив улучшились на 2 единицы.

Таблица 3

Параметры инвестиционного потенциала Астраханской области и их динамика с 01.01.2011 по 01.01.2016 г. [3]

Год	2011	2012	2012 к 2011	2013	2013 к 2012	2014	2014 к 2013	2015	2015 к 2014
Ранг потенциала	57	58	-1	59	-1	58	1	58	0
Доля в общероссийском потенциале, %	0,6	0,578	-0,022	0,585	0,007	0,606	0,021	0,615	0,009
Трудовой	45	47	2	51	4	48	-3	46	-2
Потребительский	46	46	0	45	-1	45	0	46	1
Производственный	59	62	3	58	-4	55	-3	57	2
Финансовый	54	55	1	53	-2	52	-1	52	0
Институциональный	41	48	7	46	-2	47	1	48	1
Инновационный	51	49	-2	43	-6	65	22	48	-17
Инфраструктурный	50	49	-1	51	2	53	2	56	3
Природно-ресурсный	30	30	0	30	0	31	1	30	-1
Туристический	62	64	2	60	-4	61	1	66	5

Далее проведем анализ составляющих рейтинга инвестиционного риска Астраханского региона и динамику его параметров за период с 2011 по 2015 г. включительно (см. табл. 4).

Таблица 4

Параметры инвестиционного риска Астраханской области и их динамика с 01.01.2011 по 01.01.2016 г. [3]

Год	2011	2012	2012 к 2011	2013	2013 к 2012	2014	2014 к 2013	2015	2015 к 2014
Ранг риска	34	40	-6	43	-3	29	14	57	-28
Средневзвешенный индекс риска, Россия = 1 %	0,282	0,279	-0,003	0,272	-0,007	0,237	-0,035	0,296	0,058
Социальный	41	59	18	64	5	66	2	65	-1
Экономический	34	33	-1	37	4	41	4	52	11
Финансовый	36	37	1	29	-8	18	-11	59	41
Криминальный	77	72	-5	74	2	68	-6	76	8
Экологический	52	53	1	57	4	54	-3	51	-3
Управленческий	12	15	3	11	-4	2	-9	11	9

На основе вышеприведенной таблицы делаем вывод, что на протяжении исследуемого периода положение Астраханского края в рамках ин-

вестиционного риска значительно ухудшилось, так по инвестиционному риску согласно последним данным область заняла 57 место, тем самым понизив рейтинг по сравнению с 2014 годом на 28 пунктов.

Анализируя последние показатели экологического риска, видим относительно небольшое изменение в лучшую сторону по сравнению с 2014 г. – на 3 пункта, в то же время позиция управленческого параметра обернулась в худшую сторону – на 9 пунктов, в связи с этим требуется своевременное выявление и пресечение неблагоприятных факторов.

Параметры социального (2015 г. – 65 место), экономического (2015 г. – 52 место) и финансового рисков (2015 г. – 59 место) оставляет желать лучшего, следовательно, органам местного самоуправления необходимо в большей степени контролировать именно эти параметры инвестиционного риска. Особое внимание требует ежегодное увеличение значений следующих рисков: экономического и финансового, на 11 и 41 пункты соответственно, вероятно, это связано с ухудшением инновационного потенциала.

Стоит отметить, что к настоящему времени наиболее сложное положение обстоит с криминогенным фактором: позиция, начиная с 2011 г. и по настоящий день, варьируется между 68 и 76 местом. Следовательно, на региональном уровне необходимо принять неотложные и действенные меры по предотвращению и снижению данного критерия.

Завершающим этапом в оценке инвестиционной привлекательности Астраханского региона является анализ инвестиционного климата и присвоение ключевого для инвесторов рейтинга. Для полноты картины инвестиционного положения Астраханского региона расширим временной диапазон до шести лет (см. табл. 5) [3].

Таблица 5

Инвестиционный климат Астраханской области
за период с 2009 по 2015 г.

<i>Год</i>	<i>Рейтинг</i>	<i>Год</i>	<i>Рейтинг</i>
2009	3С2	2013	3В1
2010	3В2	2014	3В1
2011	3В1	2015	3В1
2012	3В1	–	–

Анализируя данные таблицы, видим постепенное улучшение инвестиционного климата Астраханской области: в настоящее время уровень рейтинга составляет 3В1, т. е. пониженный потенциал – умеренный риск. Так, по сравнению с рейтингом 2009 г. снижен ранг риска (с высокого до умеренного) и повышен потенциал (с незначительного до пониженного).

Комментируя современную инвестиционную ситуацию области, астраханский губернатор А. А. Жилкин отметил, что «благодаря последовательной инвестиционной политике в области создается благоприятный де-

ловой климат: за пять лет объем привлеченных инвестиций вырос почти в два раза. Причем удельный вес малого и среднего бизнеса в ВРП превысил 37 % (по стране этот показатель – около 20 %)» [4].

На сегодняшний день основная задача администрации Астраханского края заключается в создании благоприятного инвестиционного климата и в обеспечении положения Астраханской области в качестве лидера в южном округе, который будет обладать передовой экономикой и высоким качеством жизни, способного эффективно отстаивать и продвигать геостратегические интересы России на Каспии.

Список литературы

1. Бланк И. А. Инвестиционный менеджмент : учебный курс. Киев : Ника-Центр, 2011. 448 с.
2. Елизаветин М. География иностранных инвестиций в России // Финансовый контроль. 2015. № 2(39). С. 89–92.
3. Рейтинговое агентство RAEX «Эксперт РА». URL: <http://raexpert.ru>
4. Официальный сайт губернатора Астраханской области. URL: <http://jilkin.ru>
5. Грачева М. Л. Методика оценки инвестиционной привлекательности инновационных проектов, реализуемых в рамках государственно-частного партнерства // Креативная экономика. 2015. Т. 9. № 3. С. 355–364.

УДК 339.5

НАЛОГОВАЯ ПОЛИТИКА СТРАН – УЧАСТНИЦ ЕАЭС: ХАРАКТЕРНЫЕ ЧЕРТЫ И ОСОБЕННОСТИ

Е. В. Богдалова, К. В. Баканев

*Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

В данной статье рассмотрены и проанализированы налоговые системы всех стран-участниц Евразийского союза, определены стратегии развития налоговых политик, выявлены особенности налоговых режимов. Налоговая система может быть нескольких видов в зависимости от государственного устройства страны: так, в Российской Федерации функционирует трехзвенная система, а вот в республиках Казахстан, Беларусь, Кыргызстан, Армения функционирует двухзвенная система.

На основе анализа принципов функционирования национальных налоговых систем определены характерные черты и особенности экономических систем, а также положительные и отрицательные стороны интеграционных процессов в экономике. Основные выводы по исследованию заключаются в следующем: при реализации единой таможенной политики, в странах содружества сокращение разногласий по вопросам определения налогооблагаемой базы и других технических вопросов. Любая форма межгосударственной интеграции должна учитывать специфическую систему налогообложения и основные принципы налогового и финансового законодательства каждой страны.

Ключевые слова: Евразийский экономический союз, налог, налоговая политика, налоговая система, принципы налогообложения, доходная часть национального бюджета, единая таможенная политика.

This article describes and analyzes tax systems of all the countries participating in the Eurasian Union, determined the strategy of tax policy development, peculiarities of tax regimes, tax system can be of several types, depending on the state of the country, as in the Russian Federation operates a three-tier system, but in Republic of Kazakhstan, Belarus, Kyrgyzstan, Armenia operates a two-tier system.

Based on an analysis of national tax systems functioning principles defined by the characteristics and features of economic systems, as well as the positive and negative aspects of the integration processes in the economy. Major findings of the study are as follows: the implementation of a common customs policy in the countries of the Commonwealth of reducing differences on the definition of the tax base, and other technical issues. Any form of interstate integration should take into account the specific taxation system and the basic principles of tax and fiscal legislation of each country.

Keywords: Eurasian economic union, tax, tax policy, tax system, principles of taxation, the income part of the national budget, a unified customs policy.

Интеграционные процессы являются важнейшими факторами развития международных отношений в условиях современной мировой экономики.

При формировании важнейших факторов развития налоговой политики в стране необходимо учитывать степень налоговой нагрузки на национальную экономику, проводить сравнение с зарубежными странами. Налоговая политика – «это система мероприятий государства в области налогообложения, которая строится с учетом компромисса интересов государства и налогоплательщиков» [12], «правовые нормы осуществления налоговой техники при регулировании, планировании и контроле государственных доходов». Налоговая политика – это неотъемлемая часть государственной финансовой политики. Цели и содержание налоговой политики определяются государственным устройством и национальными интересами. Экономически эффективная налоговая политика предполагает оптимизацию централизации финансовых ресурсов через налоговую систему.

Как часть единой экономической политики страны налоговая политика формируются на основе целеполагания общества. Эти цели предъявляют требования к формированию налоговой базы, налоговой нагрузке и способам взимания доходов

В современной экономике страны применяют сложнейшую налоговую систему для мобилизации финансовых ресурсов в бюджет, которая включают в себя 40–50 видов налогов. Данная множественность налогов определяется различными источниками и объектами налогообложения.

В зависимости от государственного устройства национальная налоговая система разделяется на следующие виды:

1) трехзвенная, используется в федеративных государствах, в которых налоговая политика реализуется на трех уровнях (федеральный, региональный, местный);

2) двухзвенная, используется в унитарных государствах (Казахстан, Беларусь, Армения) в которых налоговая политика реализуется на двух уровнях (общегосударственный, местный).

Учитывая вышеизложенную классификацию, далее рассмотрим особенности национальных налоговых политик каждой из стран, входящих в Евразийский экономический союз.

Налоговый кодекс РФ – основной законодательный акт, регламентирующий основные методы и способы реализации национальной налоговой политики.

К основным принципам налогообложения в России относятся следующие: всеобщности налогообложения, справедливости, равного налогообложения, соразмерности, экономической обоснованности и др.

Основные цели налоговой политики России:

- 1) повышение бюджетной устойчивости;
- 2) рост предпринимательской и инвестиционной активности, который обеспечивает конкурентоспособность государства на международной арене.

На сегодняшний день правительство Российской Федерации стремится к реализации фискально-регулирующего типа налоговой политики, однако, в условиях экономического кризиса преобладает фискально-перераспределительный тип налоговой политики.

Республика Беларусь в переходный период от плановой экономики к рыночной системе хозяйствования доказала, что налоговые доходы бюджета, страховые взносы государственных внебюджетных фондов и прочих государственных целевых фондов представляют собой ограниченные [6].

Формирование доходов бюджета в Беларуси, прежде всего, зависит от уровня налогообложения. Кроме налоговых доходов, источником пополнения бюджета государства являются неналоговые доходы, доля которых составляет около 10–20 % всей доходной части бюджета Беларуси.

Для формирования налоговой системы одним из важных принципов является правильность и целесообразность налогообложения. Для реализации данного принципа в Беларуси выполняются следующие требования:

- налоги – одна из важнейших ниш в принимаемых государственных экономических решениях;
- налоговая структура направление на не должна идти вразрез с стабилизацией и экономическим развитием страны;
- минимизация административных издержек по управлению налоговой системой и контролю.

При соблюдении данных требований система налогов является катализатором экономического развития страны. В странах с развитой ры-

ночной экономикой выделяют следующие принципы налогообложения [7] с целью развития инновационных производств и создания новых рабочих мест, а также сокращения уровня безработицы должны быть привлечены финансовые ресурсы физических и юридических лиц:

- стимулирование НИОКР, фундаментальных и прикладных исследований с целью обеспечения конкурентоспособности отечественной продукции;
- реализация протекционистской экономической политики для возможности перелива капитала по отраслевому и территориальному признаку;
- сокращение потребления личного капитала путем стимулирования накоплений и сбережений,
- повышение значимости социальной политики для всех слоев населения.

На сегодняшний момент времени тип налоговой политики в республике Беларусь фискальный с некоторыми элементами регулирующего типа, а модель налоговой политики – это политика максимальных налогов.

Республика Казахстан сегодня – это унитарное государство, где главой государства является президент.

Доходная часть бюджета республики Казахстан зависит от мезоэкономических показателей (объем сферы услуг, доля крупных государственных корпораций, налоговая дисциплина) и макроэкономических факторов (уровень инфляции, уровень безработицы, курс национальной валюты и др.) [11].

На сегодняшний момент времени тип налоговой политики в республике фискально-перераспределительный с элементами фискально-регулирующего типа, а модель налоговой политики – это политика максимальных налогов, но с элементами социальной государственной защиты.

Армения – это аграрно-индустриальное государство с развивающейся экономикой. Все налоговые платежи в Армении формируют доходную часть государственного и муниципального бюджета.

Налоговым кодексом страны предусмотрены следующие виды налогов: налог на прибыль; подоходный налог; акцизный налог; налог на добавленную стоимость; земельный налог; налог на имущество.

В Республике Армения используется фискально-перераспределительная налоговая политика с некоторыми элементами регулирующего типа, а модель налоговой политики максимизация налогов в сочетании с их оптимизацией [8].

Республика Кыргызстан – это аграрная страна, после распада Советского Союза экономически была сильно ослаблена.

Налог на добавленную стоимость – это основной источник доходной части бюджета республики. Законодательством страны регламентируются шесть специальных видов налоговых режимов: режим с обязательным па-

тентом; упрощенный режим; режим фиксированного налога; свободные экономические зоны; режим для парка высоких технологий.

Тип налоговой современной политики Кыргызстана можно отнести к регулирующему, а модель налоговой политики направлена на оптимизацию налогов.

Цель реализации единой таможенной политики, в странах содружества сокращение разногласий по вопросам определения налогооблагаемой базы и других технических вопросов. Любая форма межгосударственной интеграции должна учитывать специфическую систему налогообложения и основные принципы налогового и финансового законодательства каждой страны.

В интересах каждой страны – участницы союза необходимо проводить эффективную фискальную политику с целью оптимизации налоговой системы государства, направленную на объединение и консолидацию Евразийского союза.

Налоговая политика государств, при интеграции в общеэкономическое пространство – это последовательность действий стран-участниц содружества по выработке стратегии налоговой системы, которая учитывает национальные особенности и интересы. Основной принцип налогообложения при объединении в единое экономическое пространство – однократное налогообложение. Выбор типа налоговой политики ЕАЭС должен основываться на исторических особенностях сотрудничества между странами в экономической сфере. Для Евразийского союза должен быть тип налоговой политики с высокой налогооблагаемой базой при высокой социальной государственной защите.

Список литературы

1. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая) : от 31.07.1998 г. № 146-ФЗ // Российская газета. 06.08.1998. № 148–149.
2. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) : от 05.08.2000 г. № 117-ФЗ // Собрание законодательства РФ. 07.08.2000. № 32. Ст. 3340.
3. Налоговый кодекс Республики Беларусь : от 19.12.2002 г. № 166-З. URL: <http://kodeks.by/nalogovuj-kodeks-rb/>
4. Налоговый кодекс Республики Казахстан : от 10.12.2008 г. № 99-IV. URL: <http://normativ.kz/view/23380/>
5. Налоговый кодекс Кыргызской Республики : от 17.10.2008 г. № 230. URL: <http://citykr.kg/start/ru/pravo/kodeks-kr/342-2014-01-31-08-39-21>
6. Абрамчик Л. Я. Сущностно-содержательная характеристика налогового правонарушения (по законодательству Республики Беларусь) // Современное право. 2015. № 10. С. 163–168.
7. Аронов А. В. Кашин В. А. Налоговая политика и налоговое администрирование : учеб. пособие. М. : Магистр : НИЦ ИНФРА-М, 2013. 544 с.
8. Бобоев М. Р., Мамбеталиев Н. Т., Тютюрюков Н. Н. Налоговые системы зарубежных стран: СНГ. М. : Гелиос АРВ, 2002. URL: <http://www.sng.allbusiness.ru/>

9. Гоголев А. М. Налоговая политика как основополагающий элемент организационно-правового механизма концепции государственного администрирования в области налогов и сборов // Финансовое право. 2015. № 10. С. 26–33.

10. Голованова С. В. Таможенный союз. URL: <http://www.ecsocman.edu.ru/text/19280385/>

11. Григоров К. Н. Сравнительно-правовой анализ регулирования налогов на имущество организаций Республики Беларусь и Республики Казахстан // Финансовое право. 2015. № 5. С. 31–37.

12. Налоговая политика. URL: http://www.terver.ru/socialstudies/nalogovaya_politika.php

УДК 339

ФАКТОРЫ КОНКУРЕНТНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ АВИАЦИОННОГО ТРАНСПОРТА

М. А. Селиверстова

Сочинский государственный университет (Россия)

Гражданская авиация – это многомиллиардная индустрия, направленная на высокоскоростное перемещение грузов, почты, людей, военной техники. В зависимости от географических масштабов государства национальная гражданская авиация осуществляет перевозки внутри страны и за границу или ограничивается только международными перевозками.

Непрерывный процесс эволюции авиационной отрасли был бы невозможен без постоянной конкуренции. Этим объясняется то, что в сфере авиаперевозок самая низкая норма прибыли. Это связано с тем, что авиаперевозчики существуют в монополистической среде: монополия на аэронавигационное обслуживание, монополия аэропортов, топливозаправочных компаний, сервисных компаний, поставщиков авиационной техники, монополия страховщиков.

Развитие гражданской авиации, появление новых авиакомпаний и маршрутов, а также конкуренция между перевозчиками определялась развитием гражданского авиастроения и разработкой производителями новых типов воздушных судов. Появление на рынке новых самолетов меняло роль отрасли авиаперевозок в мировой транспортной системе. Сейчас конкуренция на рынке авиаперевозок невозможна без эксплуатации высокоэффективных ВС нового поколения. Структура мировой маршрутной сети и растущая доля бюджетных авиакомпаний формируют устойчивый спрос на узкофюзеляжные самолеты. Сегодня это самый востребованный сегмент рынка.

Ключевые слова: авиация, конкуренция, конкурентоспособность, качество продукции (услуги), авиаперевозки, авиакомпании, самолет, мировая транспортная система.

Civil aviation is a multi-billion dollar industry, aimed at the high-speed transportation of freight, mail, people and military equipment. Depending on the geographical extent of the state, national civil aviation provides transportation within the country and abroad, and is limited only by international transportation.

The continuous process of evolution of the aviation industry would not be possible without the constant competition. This explains the fact that the airline industry is of the lowest rate of return. This is due to the fact that air carriers exist in monopolistic environment: a mo-

monopoly on air navigation services, airports monopoly, refueling companies, service companies, suppliers of aviation technologies, insurance monopoly.

The development of civil aviation, the emergence of new airlines and routes, as well as competition among carriers was determined by the development of the civil aviation industry and designing the new types of aircrafts. Market introduction of the new aircrafts changed the role of airline industry in the world transport system. Nowadays the competition in the air transportation market is impossible without the exploitation of highly efficient aircrafts of the new generation. The structure of the global route network and the increasing share of low cost airlines form a stable demand for single-aisle aircraft. Today, it is the most demanded segment of the market.

Keywords: *aviation, competition, competitiveness, quality of products (services), air, airline, airplane, world transport system.*

Конкурентоспособность любого товара складывается из комплекса его потребительских и стоимостных характеристик, одна из составляющих – качество продукции (услуги). В последние десятилетия увеличился количественный показатель в комплексе характеристик конкурентоспособности, к этому привело появление и развитие новых технологий.

Традиционные составляющие конкурентоспособности перевозчиков, появившиеся вместе с этим видом бизнеса – это качество воздушной техники (возможность в рамках заявленного расписания перевозить пассажиров между указанными пунктами, качество внутреннего оформления салона), уровень тарифов на перевозку, уровень обслуживания пассажиров на борту, количество направлений и частота полетов, по которым выполняет полеты авиакомпания.

Развитие гражданской авиации, появление новых авиакомпаний и маршрутов, а также конкуренция между перевозчиками определялась развитием гражданского авиастроения и разработкой производителями новых типов воздушных судов. Появление на рынке новых самолетов меняло роль отрасли авиаперевозок в мировой транспортной системе.

Увеличение вместимости новых самолетов позволило превратить авиаперевозки из сервиса для обеспеченных граждан в массовую услугу. Для авиакомпаний покупка первыми новых ВС всегда была рискованно-сложной и могла спрогнозировать возможные технические проблемы разработанной машины, которые в дальнейшем могли осложнить работу авиакомпании. Потенциальная востребованность различных новых типов ВС также никогда не была ясна до их появления на рынке, что было дополнительным экономическим фактором риска для авиакомпаний. Сейчас конкуренция на рынке авиаперевозок невозможна без эксплуатации высокоэффективных ВС нового поколения. Производители постоянно работают над тем, чтобы сократить потребление топлива самолетов, объем вредных выбросов и шумов (ограничения по этим показателям формируются ИКАО, их превышение сокращает количество потенциальных маршрутов, на которых может летать авиакомпания).

Опыт PanAmerican в середине прошлого века наглядно продемонстрировал, как компания может выиграть, сделав ставку на новые самолеты, даже если она казалась вначале очень рискованной. В то же время опыт BOAC (British Overseas Airways Corporation) показывал, что новые типы ВС могут негативно сказаться на бизнесе авиакомпании. Эта дилемма сохраняется на рынке до сих пор.

Возможность самим проектировать оформление премиум-класса позволяла авиакомпании сделать его таким, чтобы привлекать наиболее платежеспособных клиентов, которым необходим комфорт при перелете. Но в результате их изобретений приходилось пересчитывать конструкцию всего самолета, пересматривать работу различных систем: электроснабжения, кондиционирования.

Безопасность – один из главных критериев при выборе авиаперевозчика (и, следовательно, определения конкурентоспособности авиакомпании).

Воздушных перевозчиков «сортируют» особенно часто и активно: самые пунктуальные, самые комфортные, самые крупные, самые лучшие, самые худшие и так далее. Но центральное место в этом разнообразии занимают рейтинги надежности и безопасности.

Информацию об авиапроисшествиях во всем мире собирает Бюро по расследованию несчастных случаев при авиаперелетах – Jet Airliner Crash Data Evaluation Center (JACDEC). Оно же рассчитывает индекс надежности, при этом используются такие данные, как год основания компании, объем перевозок, количество допущенных ею аварий, число жертв, а также время работы без происшествий. Таким образом, на первых местах в списке оказываются авиалинии с самой лучшей репутацией (табл. 1).

На протяжении двух лет (2015–2016 гг.) первая тройка авиакомпаний не меняется, а единственная авиакомпания, представляющая Россию – «Аэрофлот» – занимает 36 место (-1).

Таблица 1

Самые безопасные авиакомпании мира 2016 г.

<i>Место (отклонение)</i>	<i>Авиакомпания (страна)</i>	<i>Индекс JACDEC</i>
1(-)	Cathay Pacific Airways (Гонконг)	0,006
2(-)	Emirates (ОАЭ)	0,007
3(-)	EVA Air (Тайвань)	0,008
4(+17)	Qatar Airways (Катар)	0,009
5(+3)	Hainan Airlines (Китай)	0,010
6(-1)	KLM (Нидерланды)	0,010
7(-1)	Air New Zealand (Новая Зеландия)	0,011
8(+2)	Etihad Airways (ОАЭ)	0,013
9(+35)	Japan Airlines (Япония)	0,015
10(+3)	TAP Portugal (Португалия)	0,015

Источник: JACDEC

Для расчетов показателя каждого перевозчика берутся данные обо всех авиационных происшествиях за последние 30 лет, в отношении к общему количеству перевезенных пассажиров и покрытому расстоянию за тот же период (пассажирооборот). Также существенную роль играют показатели аудита безопасности международных организаций IOSA (IATA Operational Safety Audit) и ICAO (International Civil Aviation Organization).

Кроме того, в формуле важным параметром является время авиационного происшествия, более поздние катастрофы имеют больший вес и наоборот. Всего для расчета используется восемь параметров:

1. Пассажирооборот за 30 лет.
2. Число жертв за 30 лет.
3. Число полностью потерянных или разрушенных самолетов, которые не подлежат восстановлению за 30 лет.
4. Число «серьезных инцидентов» за это же время. Под «серьезным инцидентом» подразумевается случай, когда аварии чудом удалось избежать.
5. Количество полных лет без единой аварий. Чем больше таких лет, тем лучше индекс.
6. Членство в международных организациях IOSA и ICAO.
7. Фактор времени. Катастрофы прошлого имеют меньший вес, чем более ранние.
8. Рейтинг страны, к которой принадлежит авиакомпания. Страны разбиты на несколько групп, по прозрачности действий контролирующего органа по расследованию авиационных происшествий.

Jacdec занимается составлением перечня самых безопасных авиакомпаний уже в течение 14 лет. Safety Index не является совершенным, но на сегодняшний день, это один из лучших инструментов сравнения авиакомпаний по безопасности полетов.

Постоянное обновление парка – еще одна необходимая составляющая конкурентоспособности авиакомпании. Более молодой парк требует меньше расходов на техническое обслуживание, как правило, новые поколения ВС более экономно расходуют топливо, по сравнению с предыдущими самолетами. Соответственно, авиаперевозчику необходимо искать баланс между экономической эффективностью эксплуатации более возрастного парка самолетов (у которого меньше стоимость самих ВС, но выше стоимость эксплуатации), и приобретением новых самолетов, которые требуют дополнительных капитальных вложений, даже если переданы в лизинг.

Стоит отметить, что при развитии международных полетов количество рейсов и частота полетов перевозчика долгие годы жестко регулировалась межправительственными соглашениями между странами, поэтому сами перевозчики нередко зависели от решения регуляторов при расширении своей маршрутной сети.

В набор характеристик, которые определяют конкурентоспособность перевозчика на рынке, в последнее десятилетие все более активно входят различные маркетинговые инструменты, которые дают возможность партнерства с другими авиакомпаниями на рынке, в частности код-шеринг («Codesharing») и соглашения о блоках мест («Blocked Space Agreement»).

Соглашение о блоках мест заключается в том, что авиакомпании договариваются о том, что одна из них выполняет рейс, получает доходы и несет все расходы по его выполнению, а другая получает блок мест на рейсе своего партнера. На это количество мест производится продажа перевозок, а авиакомпании, выполняющей рейс, перечисляются только деньги за борт-питание и пассажирский сбор. Примерно 90 % тарифа остается, таким образом, у авиакомпании, получившей блок. Такое соглашение является завуалированной формой выплаты компенсации за предоставленное право выполнения полетов на авиалинии и одновременно способствует укреплению имиджа авиакомпании, получившей блок мест, так как она также обозначается как перевозчик на указанной авиалинии.

Соглашение о код-шеринге предполагает, что авиаперевозки на рейсы продаются под кодами сразу двух перевозчиков. При этом физически выполнять полеты могут либо обе авиакомпании, либо одна из них. Вместе с возможностью проникновения на рынок партнера, соглашение о код-шеринге позволяет авиакомпаниям расширить географию полетов, не открывая дополнительных рейсов (перелеты в данном случае выполняются перевозчиком-партнером). В этом случае пассажир получает преимущество в виде оформления перевозки по единому документу в любую точку мира. Это облегчает ему задачу при бронировании сложной перевозки, состоящей из нескольких сегментов, а также дает определенные преимущества при выполнении полета. В частности, при регистрации на рейс он получает посадочные талоны на все сегменты. Если в дальнейшем рейс одного из перевозчиков задерживается, то пассажира оформляют на следующий рейс за счет авиакомпании, от него не требуется покупка нового авиабилета. Соглашение о совместной эксплуатации авиалиний представляет собой более тесную форму коммерческого сотрудничества между авиакомпаниями, чем, например, код-шеринг. Здесь используется другая форма перерасчета доходов и, кроме этого, учитываются расходы авиакомпании, т. е. фактически происходит распределение прибыли. С точки зрения пассажира, у него также появляются преимущества в виде дополнительных возможностей при бронировании полета, в частности дополнительные частоты на необходимом ему маршруте.

Сотрудничество перевозчиков на рынке и различные партнерские соглашения в конце 1990-х привели к появлению авиационных альянсов, которые создали перевозчики из различных стран мира. Такой союз нельзя считать слиянием или поглощением. Компании остаются юридически са-

мостоятельными, однако работают в связке. У них единая система бронирования и сбора данных, они договариваются о совместных вылетах, сообща планируют расписание, помогают друг другу решать проблемы с задержкой и отменой рейсов и так далее.

Благодаря наличию авиакомпаний из разных регионов в настоящее время маршрутная сеть каждого из таких объединений фактически покрывает весь мир (за редким исключением) и позволяет пассажиру выстраивать в рамках авиакомпаний-партнеров самые сложные перелеты. Сейчас в мире работают три крупнейших авиационных альянса: StarAlliance, SkyTeam и Oneworld.

Крупнейшим из них сейчас считается StarAlliance, в него входят 28 компаний (они имеют право голоса), плюс 32 перевозчика аффилированы к объединению. Объединение было основано в 1997 г. пятью перевозчиками – Scandinavian Airlines, Thai Airways International, Air Canada, Lufthansa и United Airline.

Годом позже появился альянс Oneworld, в который сейчас входит 12 авиакомпаний, его создавали American Airlines, British Airways, Canadian Airlines (впоследствии этот перевозчик покинул альянс после объединения с Air Canada), Cathay Pacific и Qantas.

Последним, в 2000 г., появилось объединение SkyTeam, где инициатором выступили Aeromexico, Air France, Delta Air Lines и Korean Air.

Количество перевозчиков в каждом из объединений постоянно растет, увеличивается количество регионов присутствия каждого из альянсов. Фактически альянсы с их глобальными маршрутными сетями облегчили многим пассажирам путешествия по сложным маршрутам, в неизвестные для них ранее регионы.

Процесс бронирования и покупки таких билетов стал гораздо проще, как уже отмечалось, различные формы маркетинговых соглашений позволили покупать билеты с несколькими сегментами «в одном окне», тратя при этом гораздо меньше времени и сил. Если раньше пассажиру приходилось для организации такого путешествия потратить значительное количество времени, то в последнее десятилетие время для организации и бронирования поездки сократилось, а сам этот процесс стал значительно проще.

Альянсы стали привлекать путешественников не только широкой маршрутной сетью, но также и наличием программ для часто летающих пассажиров (Frequent Flyer Program, FFP). Такие программы позволяют пассажирам получать определенную премию в виде виртуальных миль за выполненный рейс, в дальнейшем эти мили можно обменять на бесплатный билет или какую-либо другую услугу, например, ожидание рейса в зале для бизнес-пассажиров при перелете эконом-классом. Как правило, FFP унифицированы в рамках одного альянса, на карточку программы одной компании можно получать мили, если пассажир летит рейсами других авиакомпаний. Это заставляет путешественника выбирать рейсы в рамках

одного альянса, чтобы быстрее накопить бесплатные мили на дополнительную услугу.

Рост партнерства авиакомпаний и улучшение качества их предложений (по количеству направлений и частоте полетов) был поддержан наземной инфраструктурой авиационного рынка – аэропортами. Некоторые из них в последнее десятилетие превратились в аэропорты-хабы (узловые аэропорты, т.е. используемые авиакомпанией или альянсом авиакомпаний как пункты пересадки пассажиров и имеющие высокий процент стыковочных рейсов). Значительная часть пассажиров выбирает такие аэропорты не как конечные пункты, а как пункты пересадки между рейсами при сложном маршруте. Качество работы таких аэропортов неизменно становится одной из составляющих конкурентоспособности авиакомпаний. Как правило, для перевозчика базовыми выступают один-два аэропорта-хаба, где авиакомпания стыкует свои рейсы. В частности, Lufthansa сейчас развивает стыковки в немецких аэропортах Франкфурта и Мюнхена, British Airways – в лондонском Хитроу, группа Air France-KLM – в парижском аэропорту им. Шарля де Голля и амстердамском Схипхолье. Поскольку аэропорты не находятся в прямом подчинении авиакомпаний (а отдельные службы аэропортов, такие как пограничный контроль, не находятся в прямом подчинении даже у менеджмента аэропортов, поскольку управляются государственными структурами), то авиакомпании не всегда могут эффективно влиять на развитие аэропортов, на формирование целостного продукта авиаперевозки. А именно такая услуга – поездка без чрезвычайных сложностей, без дополнительных проблем – все становится все более востребованной на рынке.

Во многом этому способствовало развитие IT-технологий в области авиаперевозок в последнее десятилетие. Без информационных технологий были бы невозможны маркетинговые соглашения, сравнительно простое формирование сложных маршрутов, трансфертные перевозки со стыковками в одном или нескольких аэропортах. Именно новые технологии позволяют в настоящее время продавать единые билеты с несколькими сегментами, проводить регистрацию пассажира на весь маршрут, эффективно искать багаж при его потере.

Консалтинговая компания Skytrax из Лондона, специализирующаяся на изучении качества предоставляемых услуг различными авиакомпаниями и аэропортами, в очередной раз определила лучшие аэропорты мира 2016 г. (табл. 2). Обладателем World Airport Awards четвертый год подряд стал аэропорт Чанги, расположенный в Сингапуре. Ежегодные рейтинги Skytrax учитывают впечатления более 13 млн авиапутешественников из 106 стран мира.

Таблица 2

Десятка лучших аэропортов мира 2016 г. по версии Skytrax

<i>Место в рейтинге</i>	<i>Название аэропорта, страна</i>	<i>Годовой пассажирооборот (млн чел.)</i>
1	Международный аэропорт Чанги, Сингапур (SIN)	54
2	Международный аэропорт Инчхон, Южная Корея (ICN)	41,7
3	Мюнхенский международный аэропорт имени Франца-Йозефа Штрауса, Германия (MUC)	38,7
4	Международный аэропорт Ханэда, Япония (HND)	72,8
5	Международный аэропорт Гонконга (HKG)	63,1
6	Центральный Международный аэропорт Нагоя, Япония (NGO)	9,8
7	Аэропорт Цюрих, Швейцария (ZRH)	25,5
8	Лондонский аэропорт Хитроу, Великобритания (LHR)	73,4
9	Международный аэропорт Кансай, Осака, Япония (KIX)	20
10	Международный аэропорт Хамад, Доха, Катар (DOH)	30

Источник: Skytrax

Skytrax – влиятельная британская частная консалтинговая компания, специализирующаяся на изучении качества предоставляемых услуг различными авиакомпаниями и аэропортами. Основана в 1989 году. Компания ежегодно проводит различные опросы пассажиров, с целью оценить качество сервиса авиаперевозчиков и аэропортов. В исследовании, направленном на выявление 10 лучших аэропортов 2016 г. и охватившем 550 аэропортов, учитывались 39 сервисных и эксплуатационных параметров, включая комфортабельность объектов, расположение туалетов, а также языковые навыки сотрудников воздушных ворот самых различных государств.

Главным событием 2000–2010-х гг. в авиационной индустрии стал полный переход к электронным авиабилетам. Электронный билет, развитие технологий бронирования, распространение платежных карт – эти три составляющих позволили авиаотрасли радикально изменить взаимоотношения с пассажиром, а путешественнику – поменять свое поведение. Следующим в этом процессе сыграет свою роль распространение мобильных интернет технологий.

Поэтому сейчас лидеры индустрии все больше инвестируют в данный сегмент, чтобы не отстать от конкурентов и получить дополнительные преимущества.

Но начинался путь упрощения бронирования билетов на авиационном рынке в прошлом веке с постепенного усовершенствования систем

бронирования и продаж авиакомпаний. При зарождении авиарынка, пока билеты были бумажными, система их бронирования и продажи была крайне неудобной как для перевозчиков, так и для путешественников. Чтобы принимать заказы на полеты, авиакомпаниям приходилось содержать отдельный штат сотрудников, которые принимали звонки от агентов по продаже билетов или самих пассажиров.

В середине прошлого века системы бронирования значительно облегчили процесс покупки авиабилета путешественником. Но еще более радикальные изменения в этом процессе произошли в конце 1990-х – начале 2000-х вместе с повсеместным развитием интернета. Глобальная сеть позволила авиакомпаниям продавать авиабилеты напрямую путешественникам, а переход авиакомпаний к электронному авиабилету упростил процесс бронирования полета и позволил сократить затраченное на него время до нескольких минут.

Под электронным билетом подразумевается цифровой образ билета, он хранится в базе данных авиакомпании. С цифровым образом проводятся все те же операции, что и с бумажным билетом, например, регистрация пассажира. Эти операции фиксируются в базе данных перевозчика, для чего предусмотрен информационный обмен между авиакомпанией, аэропортом и другими участниками авиаотрасли, такими как агенты по продаже перевозок, системы бронирования и тому подобное.

Электронный билет оказался выгоден всем сторонам: авиакомпаниям эта технология позволила сократить затраты, расширила сервис для клиентов, позволив бронировать и получать билет в последние несколько минут до вылета.

Процесс обработки и хранения бумажных бланков был исключен из практики работы агентств, что дало возможность сократить расходы на персонал. Пассажир же получал на руки не билет, а распечатанный с помощью обычного принтера маршрутный лист с данными полета, который можно было легко восстановить в случае потери.

Рост фактического бронирования авиабилетов в интернете сделал одной из самых важных составляющих конкурентоспособности авиакомпаний форму составления и компоновки ее сайта. Сложности с поиском каких-либо опций на сайте в результате могут привести к тому, что клиент уйдет в другую авиакомпанию. Даже если билет будет несколько дороже, он предпочтет не тратить лишнее время на изучение более сложного сайта конкурента.

Еще одна значительная тенденция авиационной отрасли – поиск, бронирование перелета и дополнительных услуг, изменение данных поездки: все это пассажиры теперь все чаще предпочитают делать на мобильных устройствах, а не на стационарных компьютерах. Однако пока далеко не все, кто ищет поездку на смартфоне, потом бронирует ее на этом же устройстве, предпочитая переходить на планшет или лэптоп. Это означает,

что путешественник теперь ищет и бронирует авиабилет не только в любое время суток, но также находясь в любом месте. При этом на решение такого способа покупки авиабилета будет влиять не только его цена, но также работа сайта авиакомпании или агентства адаптированного для мобильных устройств.

Различные дополнительные услуги, которые авиакомпании предоставляют путешественнику, используя как стационарные компьютеры, так и мобильные устройства (телефоны, смартфоны, планшеты), дают новые преимущества перевозчикам, поскольку позволяют формировать путешествие без препятствий. В частности, электронный билет и развитие интернет-технологий стимулировали распространение электронной самостоятельной регистрации на рейс, которая начинается, как правило, за сутки до вылета. Это дает преимущества пассажиру: он может выбрать удобное место в самолете, потом ему придется меньше стоять в очереди в аэропорту, но также это дает преимущества авиакомпании, которая может сократить затраты на регистрацию путешественников в аэропорту.

Несколько позднее полноценного внедрения электронных билетов в авиакомпаниях начался полномасштабный переход к электронному документу, с помощью которого оформляется продажа дополнительных услуг. В дальнейшем это может облегчить пассажирам покупку необходимого сервиса и стимулировать объем продаж таких услуг авиакомпанией. Продажа дополнительных сервисов приобретает все большую важность при росте затрат перевозчиков, поскольку дает авиакомпании дополнительные доходы.

С появлением дальнемагистральных и широкофюзеляжных самолетов авиакомпании потеснили морской и железнодорожный транспорт в перевозках на дальние расстояния, а также сильно потеснили последний на среднемагистральных маршрутах. Главным преимуществом авиакомпаний в сравнении с железнодорожным и морским транспортом стало значительное сокращение времени поездки.

Для всех видов транспорта существует одно непреложное правило: всякий раз, когда время поездки из одного пункта в другой сокращается вдвое, движение между двумя этими пунктами увеличивается. Это правило появилось еще в начале развития железнодорожного транспорта.

Развитие авиационных перевозок и их конкуренция с наземным и водным транспортом привели к тому, что инфраструктурные объекты воздушного транспорта, а именно, аэропорты, стали центром притяжения для бизнеса в XXI в. и катализаторами экономического развития, в том числе поскольку обеспечили доступность, скорость и быструю адаптацию к глобальным цепочкам поставок.

Одним из конкурентных преимуществ авиатранспорта по сравнению с водным транспортом является доступность авиатранспорта в те государства, где нет выхода к морю. Для развития железнодорожного транспорта

требуются значительные инвестиции в инфраструктуру. Нередко особенности климата и географии территорий, где необходимо проложить железную дорогу, делают ее строительство дорогим, в результате в дальнейшем операторам сложно окупить сделанные инвестиции. Инфраструктура гражданской авиации, в которую входят аэропорты, топливно-заправочные комплексы, система организации воздушного движения, позволяют сейчас летать из отдельно взятой точки десяткам авиакомпаний, которые могут выполнять сотни рейсов в день. Это невозможно в случае с железной дорогой, инфраструктурой которой в определенный конкретный момент в определенной точке может воспользоваться меньшее количество операторов.

Список литературы

1. Андерссон Б. Мировые авиаперевозки : пер. с англ. М. : Международные отношения, 2013. 121 с.
2. Воронцова А. М. Совершенствование управления конкурентоспособностью авиапредприятия // Современные аспекты экономики. 2013. № 5 (189).
3. Воронцова А. М. Авиатранспортный рынок и управление его развитием // Вестник национальной академии туризма. 2013. № 1 (25).
4. Федеральное агентство воздушного транспорта. Росавиация: Официальный сайт. URL: www.favt.ru (дата обращения: 21.09.2016).
5. IATA. International Air Transport Association: official website. URL: <http://www.iata.org/Pages/default.aspx> (дата обращения: 15.09.2016).
6. JACDEC. Source for Aviation Safety Information: official website. URL: jacdec.de/airline-safety-ranking/2016 (дата обращения: 12.09.2016).
7. Skytrax. World Airport Audit. URL: <http://www.skytraxresearch.com/airport-rating/2016> (дата обращения: 18.03.2016).

УДК 330.34

ВНЕДРЕНИЕ ДОСТИЖЕНИЙ НТП В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

А. Ю. Вайчулис, Б. В. Волков

*Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

В статье представлены основные проблемы, которые на данный момент препятствуют внедрению достижений научно-технического прогресса в деятельность строительных предприятий. Сложности внедрения инноваций в строительной сфере сводятся к слабой финансовой поддержке предприятий со стороны государства, что выражается в отсутствии налоговых льгот и пониженных ставок по кредитным ресурсам для организаций, применяющих достижения НТП. Также обозначены меры государственной поддержки строительных предприятий, осуществляющих инновационную деятельность.

Ключевые слова: инновации, инновационная деятельность, научно-технический прогресс, научно-исследовательские разработки, научно-опытные конструкторские работы.

The paper presents the main issues that currently impede the introduction of scientific and technological progress in the activities of construction companies. The complexity-of innovation in the construction industry reduced to a weak financial support enterprises from the state, which is manifested in the absence of tax benefits and lower interest rates on credit resources for organizations applying achieve STP. Also designated measures of state support for construction companies engaged in innovative activities.

Keywords: innovation, scientific and technological progress, research and development, research and experimental design work.

На сегодняшний день в экономической литературе и научной публицистике много говорится о важности перехода российской экономики на инновационный путь развития. Нуждается в нововведениях и строительная сфера, в которой, по данным Росстата на конец 2015 г., функционирует 226838 предприятий различной формы собственности [8]. Несмотря на необходимость внедрения инноваций в своей деятельности, строительство является той сферой российской экономики, которая серьезно подвержена влиянию внешней среды, а потому вкладывать средства во внедрение достижений НТП, которых на данный момент накопилось немало, очень рискованно, а потому собственники предприятий не спешат применять инновации в своей деятельности. Следует рассмотреть основные причины, вследствие которых внедрение достижений НТП в деятельность строительных предприятий осложнено.

1. Высокая доля микропредприятий. В общем объеме строительных предприятий самая высокая доля, а именно 86 % [6], принадлежит микропредприятиям, которые имеют ограниченные финансовые возможности, а потому денежных средств на внедрение достижений НТП у них просто нет. С учетом отсутствия целенаправленной поддержки микропредприятий со стороны государства, процесс их становления на инновационный путь развития становится малореальным.

2. Длительность производственного цикла. Строительство является сложным и длительным процессом, а потому результат от внедрения инноваций может проявиться не сразу, а, к примеру, после длительной эксплуатации здания. Если конструктивно-технологическое решение было принято неверно, то это может повлечь издержки для строительного предприятия, которые могут многократно превысить эффект от внедрения инноваций. Другими словами, например, экономия за счет применения новых строительных материалов или технологий может быть гораздо ниже, чем расходы, которые могут возникнуть в случае исправления недостатков, возникших именно вследствие использования инновационных материалов или технологий.

3. Ответственность руководства строительных предприятий за конечный результат. Директора строительных компаний в вопросах организации строительства придерживаются консервативных взглядов и работают по проверенному пути, поскольку любой просчет (применение неэффективных инновационных технологий) может повлечь за собой серьезные последствия, в результате которого жизни большого количества людей подвергаются опасности.

4. Потребительские стереотипы. Строительная сфера в нашей стране развивается по своему индивидуальному сценарию, а потому за долгие годы появилась уверенность в конкретных материалах, проектных и технологических решениях. Соответственно, это способствовало появлению в обществе определенных стереотипов, а потому, к примеру, современные технологии строительства жилых домов у нас мало отличаются от технологий, применяемых 20–30 лет тому назад. Даже если на строительный рынок и попадают достижения НТП, то они используются не активно, ведь спрос диктует предложение, а потому предпочтение до сих пор отдается домам из кирпича, нежели чем построенным по канадской технологии. Таким образом, сложившиеся стереотипы в строительной сфере сложно модернизировать.

5. Слабое финансирование научных исследований. Достижения НТП не берутся ниоткуда, все они являются результатом длительных научных исследований, которые порой занимают десятки лет. Однако на данный момент наблюдается второстепенное отношение к строительной науке, которое, к сожалению, длится уже не первый год. Так, если обратить внимание на завершившуюся федеральную целевую программу «Жилище», то за пять лет реализации данной программы, финансирование научно-исследовательских разработок было практически минимальным, при этом с каждым годом оно не увеличивалось, а наоборот, сокращалось. Так, на рис. 1 представлена динамика финансирования НИР и НОКР в рамках программы «Жилище» в 2011–2015 гг.

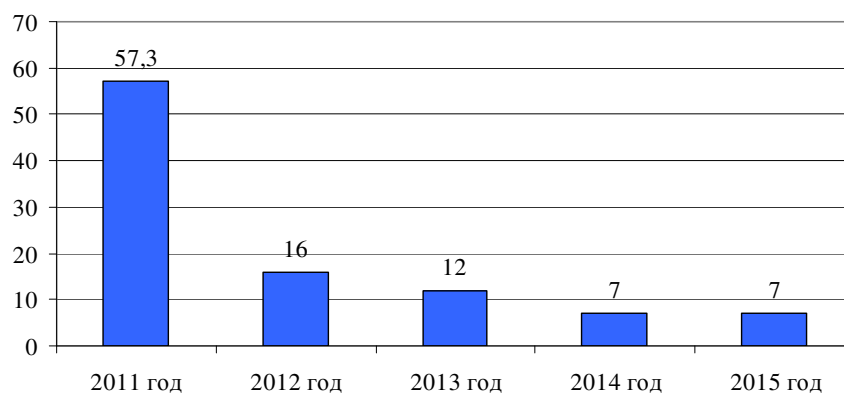


Рис. 1. Динамика финансирования НИР и НОКР в рамках ФЦП «Жилище» в 2011–2015 гг., млн руб. [7]

Как наглядно демонстрирует рис. 1, за пять лет финансирование научных исследований сократилось в 2015 году по сравнению с 2011 г. в восемь раз и составило всего 7 млн рублей. Следует обратить внимание, что строительная наука на данный момент практически не поддерживается со стороны государства, у частного бизнеса свои интересы, а потому ее не востребованность приводит к торможению процессов внедрения достижений НТП в строительной сфере. Все это является следствием длительного процесса внедрения НИР, который обусловлен отсутствием утвержденного порядка внедрения новых материалов и технологий в строительстве.

Со времен распада СССР можно наблюдать вырождение научных кадров и научных школ, а потому количество научных разработок в строительной сфере, которые осуществляются на данный момент, очень мало. Сложившуюся ситуацию наглядно отражает Стратегия инновационного развития строительной отрасли до 2030 г., разработчики которой, несмотря на всю значимость и масштабность стратегии для развития строительства, проигнорировали необходимость научных разработок в строительной сфере, расходы на финансирование научно-исследовательских разработок и опытно-конструкторских работ в бюджете просто не заложены.

6. Отсутствие коммерческого интереса со стороны руководства строительных предприятий. При стабильной рыночной ситуации, застройщики могут получить высокую норму прибыли и без внедрения НИР, а потому не имеет смысла рисковать в данном случае. Практически каждая строительная организация с целью своего развития привлекает кредитные средства, а потому проще вложить ресурсы в проверенный проект, быстро «отбить» деньги и вернуть долг кредитной организации, нежели чем испытывать новые технологии, результат от которых не всегда предсказуем.

7. Низкая квалификация кадров в строительной сфере. Для внедрения любых достижений НИР в деятельности строительных организаций требуются трудовые ресурсы, однако собственники многих строительных организаций, не готовы на данный момент вкладывать деньги в развитие своих кадров, что также является препятствием на пути к применению инноваций в строительной сфере. Квалифицированные рабочие стоят дорого, а цель любого строительного предприятия получить максимальную прибыль с минимальными затратами.

8. Высокая стоимость кредитных ресурсов. Для того чтобы строительное предприятие встало на инновационный путь развития, безусловно, требуется немало денежных средств, которые всегда находятся в обороте и «освободить» их для того, чтобы внедрить в деятельность предприятия достижения НТП, очень проблематично. Единственный выход – кредитные ресурсы. Однако коммерческие банки, пытаясь минимизировать собственные риски, относятся к инновациям настороженно, а потому предоставляют невыгодные для предприятий условия кредитования. Отсутствие субсидированной ставки по кредитам (как это было сделано с целью поддерж-

ки отечественного автопрома) приводит к тому, что кредитные ресурсы оказываются очень дорогими, что при неизвестном эффекте от внедрения достижений НТП, заставляют предприятия отказываться от инноваций и работать по прежнему сценарию.

Таким образом, основным фактором, сдерживающим внедрение достижений научно-технического прогресса в деятельность строительных предприятий, является отсутствие экономических стимулов для инновационных предприятий. Им невыгодно вкладывать собственные средства для проведения научно-исследовательских работ, что в свою очередь объясняется отсутствием должной поддержки со стороны государства, снижением роли амортизационных отчислений как основного источника финансирования процессов развития предприятий, отсутствием полноценно функционирующего фондового рынка в стране, инвестиционными проблемами, связанными с большими капиталовложениями в строительство [5].

Сложившуюся на данный момент ситуацию в строительной сфере можно кардинально изменить только с помощью целенаправленных мер со стороны государства. Необходимо поддержать крупные российские строительные предприятия, которые в свою очередь обеспечат приток денег в малый и средний строительный бизнес. Существенной поддержкой могут стать налоговые льготы для российских строительных предприятий, осуществляющих инновационную деятельность. Налоговые льготы позволят мотивировать собственников бизнеса вкладывать в развитие и модернизацию производства. Подобный опыт уже есть у России. Так, после кризиса 1998 г. предприятия, которые вкладывали собственные средства в модернизацию производства, платили налог на прибыль не 35 %, а 17,5 %. Возможно данная налоговая льгота будет актуальна и в настоящее время.

На данном этапе предлагается привлекать инвестиции на внедрение достижений НТП с целью развития строительных предприятий на условиях снижения для инвестора, например, ставки по налогу на прибыль. Для того чтобы такая ситуация не стала следствием сокращения доходной части бюджетов, к примеру, снижение ставки налога на прибыль на 5–6 % может быть компенсировано увеличением ставки НДС на 1 %.

Большое значение для деятельности строительных предприятий является льготное кредитование, особенно малых предприятий, имеющих небольшое залоговое обеспечение и не сумевших в силу непродолжительности своего функционирования заработать деловую репутацию. Программы предоставления льготных кредитов должны осуществляться путем прямых займов, долевого участия в займах коммерческих банков и гарантирования займов коммерческих банков. Для того чтобы собственники предприятий не боялись рисковать и внедряли достижения НТП, в определенных ситуациях у получателя кредита в случае неудачи проекта по объективным, не зависящим от него причинам должна быть возможность оформить его как субсидию (по результатам специальной экспертизы). В

рамках государственной поддержки строительные предприятия могут получать государственный заказ на выполнение строительных объектов с применением инновационных технологий.

В целом следует сказать, что для составления нового режима функционирования строительных предприятий, вставших на путь инновационного развития, необходима государственная поддержка, направленная на создание благоприятных условий для формирования строительного комплекса, формирование инвестиционно-инновационной политики. Именно повышение уровня инноваций в строительной сфере экономики позволит сократить издержки строительных предприятий, повысив при этом качество строительства.

Список литературы

1. Асатрян Л. В. Инновационные технологии как главный фактор снижения себестоимости и повышения качества строительства // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2013. № 4. С. 21–24.
2. Гумба Х. М. Теоретические основы инновационного развития предприятий строительной отрасли. М. : МГСУ, 2012. 200 с.
3. Зайнагутдинова А. Н., Галеева З. Ф. Влияние научно-технического прогресса на повышение конкурентоспособности предприятий // Наука и общество в современных условиях : материалы Международной научно-практической конференции : в 2 ч. / отв. ред. Т. С. Искужин. Уфа, 2013. С. 59–62.
4. Каверзина Л. А., Планкова А. Д. Внедрение инноваций в деятельность строительных организаций: проблемы и способы их решения // Труды Братского государственного университета. 2012. С. 101–103.
5. Иваненко Л. В. Проблемы внедрения инноваций в деятельность малых и средних строительных предприятий // Основы экономики, управления и права. 2012. № 2. С. 41–47.
6. Давидюк А., Волков Ю. Стратегия инновационного развития строительной отрасли России – мнение ученых. URL: <http://ancb.ru/analytics/read/796>
7. Инновационное развитие строительной отрасли обсудили на VII Форуме регионов России 2016. URL: <http://www.minstroyrf.ru/press/innovatsionnoe-razvitie-stroitelnoy-otrasli-obsudili-na-vii-forume-regionov-rossii-2016/>
8. Число строительных организаций в Российской Федерации. URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/stroit/str1.xls

ПРИРОДНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ, ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И СОВРЕМЕННОЕ ПРОДВИЖЕНИЕ СПОРТИВНЫХ ВИДОВ ТУРИЗМА В СТРАНАХ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА

Р. А. Утегенов, А. П. Исакаева, М. С. Безуглова
Астраханский государственный университет (Россия)

Спортивный туризм – это отдых с физическими нагрузками, в сочетании с движением по маршруту, преодолением природных и искусственных препятствий. Уникальные ландшафты Казахстана, Киргизии, Армении, разнообразные природные условия России и Белоруссии позволяют развивать все многообразие видов спортивного туризма, в том числе спортивно-оздоровительного, как наиболее доступного для всех групп туристов, не имеющих специальной физической подготовки, а также горного, водного, экстремального, конного и других. Пешеходный спортивный туризм, или трекинг, – это один из самых популярных видов активного отдыха в мире. Заранее определяется маршрут, который может быть разной протяженности и сложности, и чтобы участвовать в походе высокой сложности, турист должен пройти испытания более низких категорий сложности. Для тюркских народов традиционно использование лошадей для передвижения по горным и холмистым местностям, именно поэтому конный туризм получил всестороннее развитие именно на территориях стран, где проживают тюркоязычные народы. Развитие спортивных видов туризма позволяет улучшать здоровье туристов, их физическое состояние и подготовку, развивает спортивные интересы. Конный туризм делает доступными удаленные природные объекты, недоступные пешим путем, делает путешествие еще увлекательнее.

Ключевые слова: спортивный туризм, туристско-рекреационное освоение территории, виды спортивного туризма, конный туризм.

Sports tourism is a rest with physical activities, in combination with the movement on a route, overcoming natural and artificial obstacles. Unique landscapes of Kazakhstan, Kyrgyzstan, Armenia, a various environment of Russia and Belarus allow to develop all variety of types of sports tourism, including recreational – sport tourism as the most available to all groups of the tourists who don't have special physical training, and also mountain tourism, water tourism, extreme tourism, horse tourism and others. Pedestrian sports tourism, or tracking, is one of the most popular types of active recreation in the world. In advance the route which can be the different extent and complexity and to participate in a campaign of high complexity is defined, the tourist has to pass tests of lower categories of complexity. For the Turkic people use of horses is traditional for movement on mountain and hilly areas for this reason horse tourism has gained all-round development in territories of the countries where the Turkic-speaking people live. Development of sports types of tourism allows to improve health of tourists, their physical state and preparation, develops sports interest. Horse tourism makes available the remote natural objects inaccessible in the pedestrian way, does a travel even more fascinatingly.

Keywords: sports tourism, tourist and recreational development of the territory, types of sports tourism, horse tourism.

Разнообразие природных ландшафтов, высокие эстетические и экологические характеристики природных территорий стран евразийского

экономического союза (ЕАЭС) позволяют развивать все многообразие видов туризма, но развитие спортивного туризма позволит туристам наиболее подробно изучить особенности природных условий посещаемой территории.

В Киргизии горы составляют 93 % территории, с запада на восток протянулись 88 хребтов горной системы Тянь-Шань. Здесь находится известное горное озеро Иссык-Куль. Еще одно озеро является не менее известной достопримечательностью Кыргызстана – озеро Мерцбахера, поскольку оно находится на высоте 3300 м на месте слияния ледников [8].

В Киргизии очень развит экстремальный туризм. Множество горно-туристических объектов в Киргизии находятся недалеко от городов Бишкека, Оша, Каракола. Эти и другие поселения находящиеся на берегу озера Иссык-Куль привлекают туристов. За весь период развития туризма на Тянь-Шане были проложены разнообразные маршруты, которые делятся на шесть категорий сложности (от 1 категории – самые простые до 6 категории – самые сложные). Несложные и недлительные маршруты относятся к некатегорийным походам. Есть в Киргизии реки, интересные для туристов и подходящие для прохождения на катамаранах, рафтах, каяках, например, р. Чаткал, вместе с ее притоком Сандалаш, р. Чилик, Нарын, Чу, Чон-Кемин. Это реки четвертой и шестой категории сложности. Для прохождения рек с таким уровнем сложности требуется туристы с опытом участия в водных сплавах не ниже 3 категории сложности. Благоприятный период для походов по территории Киргизии пешком складывается с июля по декабрь, а для горных и водных маршрутов наиболее подходит период с мая по сентябрь, движение по особо сложным маршрутам желательно осуществлять в период август – октябрь [2].

Лошадь является основной особенностью тюркской культуры, поэтому на территориях стран ЕАЭС особенно популярны конные туры или маршруты с возможностью верховой езды. В Киргизии туристам предлагаются туры по маршруту до озера Сон-Куль, с остановками у каравансарая Таш-Рабат, разнообразный тур на лошадях вокруг оз. Иссык-Куль, тур верхом к Саймалы-Таш для знакомства с наскальными рисунками. Именно движение верхом позволит избрать необходимую скорость движения по маршруту, ускорится по отрезку движения между объектами показа и замедлится при знакомстве с уникальными объектами маршрута Великого Шелкового пути [6]. Казахстан находится в центре Евразии, страна представляет особый огромный и разнообразный природный комплекс, который вобрал в себя уникальные и типичные ландшафты. Мраморный перевал, водопад Кок-Коль, Белуха, Казыгурт, Улытау, Бурхатский перевал, Тянь-Шань (его северная часть) – это уникальные горные территории Казахстана, посещаемые ежегодно сотнями туристами, ценителями активного горного отдыха. В Казахстане кроме неповторимых горных ландшафтов активно развивается и водный туризм. В регионе Жетысу, на юго-востоке

страны, сосредоточено максимальное число водоемов, за что эта местность и была названа Семиречье. Почти все реки этого региона относятся к бассейну оз. Балхаш. Озера Коксу, Каратал, Или, Чарын и Чилик пользуются наибольшей популярностью среди туристов [3].

Экстремальный туризм очень активно развивается в Армении. Связано это с разнообразным горным ландшафтом, благоприятным климатом, а также уникальными природными достопримечательностями страны: скалы, потухшие вулканы, горные озера, луга и др. Армения входит в тройку лучших стран в номинации «Активный, в том числе экстремальный туризм» по версии журнала National Geographic Traveler. Активно развивается в Армении и приключенческий туризм. Разрабатываются все новые туры по ущелью Нораванк, ущелью Адское (Джохкидзор), по склонам горы Арагац и т. д. [1].

Разнообразные интересные маршруты разработаны и для любителей верховой езды. Это территории Гегамского горного хребта, горы Арагац, Аштаракской области, Хосровского заповедника, Сюника, Вайоц Дзора и Тавуша. Имеют особую популярность конные клубы «Апага-Гомер» в Иджеване и «Айрудзи» в Аштараке [4].

Спортивный туризм в Белоруссии набирает популярность. Строительство спортивных объектов по территории страны на протяжении нескольких последних лет все более активизируется. В Гомеле, на набережной реки Сож, введена в эксплуатацию современная гребная база «Водник». Запущены гребная база в городе Калинковичи, физкультурно-оздоровительный комплекс с 50-метровым плавательным бассейном и крытым аквапарком в Жлобине, спортивно-оздоровительный горнолыжный комплекс в Мозыре [7]. Агроусадьбы, специализирующиеся на конном туризме, устраивают для гостей не только походы различной сложности с посещением достопримечательностей, но и многодневные лагеря с проживанием в палатках и соревнованиями по верховой езде [5].

Список литературы

1. Бичахчян А. Экстремальный туризм в Армении. URL: <https://rentyerevan.com/ru/%D1%8D%D0%BA%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9-%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B8%D0%B7%D0%BC-%D0%B2-%D0%B0%D1%80%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B8/> (дата обращения: 06.10.2016).
2. Виды туризма – Киргизия. URL: http://www.svali.ru/catalog~48~index.htm?details=1&tur_t=1 (дата обращения: 08.10.2016).
3. Задорожная К. В. Развитие туризма в Казахстане. URL: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=587267> (дата обращения: 06.10.2016).
4. Конные прогулки. URL: <http://www.armenia2u.com/ru/what-to-do/equine-tourism/> (дата обращения: 06.10.2016).
5. Конный туризм в Беларуси. URL: <http://www.belarus.by/ru/travel/adventure-sports/equine-tourism> (дата обращения: 06.10.2016).

6. Конный туризм в Кыргызстане. URL: <http://kirgizia-info.ru/konnyj-turizm-v-kyrgyzstane> (дата обращения: 06.10.2016).

7. Спортивный туризм в Республике Беларусь. URL: <http://www.bestreferat.ru/referat-163894.html> (дата обращения: 06.10.2016).

8. Туризм Киргизии URL: http://www.kyrgyzstan.orexca.com/rus/kyrgyzstan_tourism.shtml (дата обращения: 08.10.2016).

УДК 910.21

СОВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭТНОГРАФИЧЕСКОГО ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА И НОВЫЕ ФОРМЫ ЕГО ПРЕЗЕНТАЦИИ: ИЗ ОПЫТА СТРАН ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА

*Е. Б. Ильманбетова, Р. Р. Ахмедова, М. С. Безуглова
Астраханский государственный университет (Россия)*

Евразийский экономический союз – это одна из крупных экономических организаций в мире. В ее состав входит пять стран-участниц: Российская Федерация, Белоруссия, Казахстан, Армения и Киргизия. Каждая из перечисленных стран имеет свою богатую историю, которую создавали живущие в ней народы. Кроме истории в этих странах создавались и развивались традиции, обычаи, фольклор, религия и культура. Среди всех разновидностей туризма в последние годы особое внимание привлечено к этнографическому туризму, как одному из направлений экологического туризма. Этнографический туризм имеет главной целью сбор и анализ информации, связанной с бытом, религией, культурой, традициями, обрядами и другими атрибутами культуры присутствующими любому этносу. Этнографический туризм, также понимается как, изучение истории народов, знакомство с их мифологией, легендами, кухней, традиционными костюмами. В статье рассматриваются несколько аспектов развития и организации этнографического туризма в странах Евразийского экономического союза. Приведены примеры организации этнографических туров; рассмотрены возможности представления этнографического потенциала туристам по средствам квестов, туристской анимации и др. Интересным приемом является включение этнографических элементов в программу работы аниматоров или квест-игры.

Ключевые слова: этнографический туризм, туристско-рекреационный культурно-исторический потенциал территории, этнографические ресурсы, квест-игры.

The Eurasian Economic Union is one of the largest economic the organizations in the world. Five member countries are its part: Russian Federation, Belarus, Kazakhstan, Armenia and Kyrgyzstan. Each of the listed countries has the rich history which was created by the people living in it. Except history in these countries traditions, customs, folklore, religion and culture were created and developed. Among all kinds of tourism in recent years the special attention is drawn to ethnographic tourism as to one of the directions of ecological tourism. Ethnographic tourism has a main goal collection and the analysis of information connected with life, religion, traditions, ceremonies and other attributes of culture inherent in any ethnos. Ethnographic tourism, is also understood as, studying of history of the people, acquaintance to their mythology, legends, kitchen, traditional suits. The article discusses several aspects of the development and organization of tourism in the countries of the Eurasian economic Union.

Examples of the organization of ethnographic tours are given; the possibilities of representation of ethnographic potential to tourists on means of quests, by the tourist of animation, etc. are considered. Interesting acceptance is inclusion of ethnographic elements in the program of work of animators or quest games.

Keywords: *ethnographic tourism, tourist-recreational cultural-historical potential of the territory, ethnographic resources, quest games.*

На стыке экологического, этнографического и экстремального видов туризма развивается новое направление – джайлоо-туризм. Подразумевается проживание в племенах, в которых еще сохранился первобытнообщинный строй, вдали от всех достижений цивилизации [2]. Например, можно отправиться к высокогорным пастбищам в Кыргызстане. Именно там активно развивается джайлоо-туризм, что с киргизского языка переводится как «горное пастбище, луг». Этот отдых вдали от благ цивилизации в условиях примитивного быта становится все популярнее. Еще в конце 90-х годов прошлого века в Кыргызстане зародился этот вид туризма, когда туроператоры страны предложили туристам пожить не в гостиницах, а в отдаленных поселениях, в юртах, в условиях жизни горного чабана. Одними из первых джайлоо-туры приобрели туристы из Германии, Швейцарии, России, Великобритании. До сегодняшнего дня Кыргызстан является мировым лидером в джайлоо-туризме. Самые популярные маршруты для туристов и места их проживания проложены вокруг живописных берегов озера Иссык-Куль, высоко в горах, например, тур Бишкек – село Корчкорка – Сарала-Саз – Бишкек. В рамках этого тура туристы знакомятся с особенностями кочевой культуры, национальными традициями, обычаями и играми, катаются на лошадях, пробуют местную кухню, учатся ткать ширдаки и алакиизы – национальные войлочные ковры [1].

Беларусь – это государство, расположенное в центре европейского континента, с богатой древней историей и природой. Разнообразные природные территории и богатейшее историко-культурное наследие республики Беларусь позволяют разработать различные конкурентоспособные национальные туристские продукты, которые включают в себя различные виды: культурно-исторические познавательные, экологические, этнографические, сельские, специализированные программы и пр. [4]. На территории Белоруссии можно выделить несколько типов региональных (локальных) туристско-этнографических зон. К первому типу отнесены «Надбугский край», «Браславщина» и др., для которых характерна высокая плотность этнографических объектов, сочетаемая с особо охраняемой природной территорией и развитой туристической инфраструктурой. Ко второму типу относятся зоны «Тихая Беседа», «Край сакунов», которые обладают средней плотностью этнографических объектов в сочетании со средним уровнем развития туристической инфраструктуры. В пределах этих территорий нужно развивать агроэкотуризм, культурно-познавательный туризм [6].

Рассматривая туристский потенциал Армении в сфере развития современного туризма, нужно учитывать тот факт, что государство является достаточно новым игроком на международном туристическом рынке, что, делает ее привлекательной для туристов, желающих увидеть новые города и страны. Армянская культура сложилась на основе богатых культур древнейших обитателей Армянского нагорья, всех тех этнических элементов, которые участвовали в образовании армянского народа [3]. Этнографические ресурсы страны достаточно разнообразны и интересны: Государственный этнографический музей «Сардарapat» – это главный этнографический музей Армении; Музей народного искусства (центр уникальной культуры, где хранятся объекты армянского декоративно-прикладного искусства). Армения имеет достаточно интересные для этнографического туризма ресурсы, также здесь на протяжении последних лет активно развивается событийный туризм, организуются самые разные фестивали, которые открывают культуру с новых сторон, которые помогут туристам лучше узнать Армению [3].

Все больший интерес туристов обращен к Казахстану, природные и культурно-исторические ресурсы, которого отличаются разнообразием и уникальностью. Казахстан обладает уникальными природными ресурсами и древней самобытной культурой кочевого народа. Страна имеет обширный нереализованный туристско-рекреационный потенциал для развития этнографического туризма. Кроме конкретных культурных и исторических памятников, характеризующих быт казахского народа, в ряде городов страны существуют этнографические парки, крупнейший из которых – этно-мемориальный комплекс «Карта Казахстана «Атамекен» и др. [5].

Интересным примером инновационного продвижения этнографического потенциала является включение элементов народной культуры и быта в квесты. Квесты – это современная необычная и увлекательная игра для команды из нескольких человек. Участники игры выполняют определенные задания в пределах игровых заданий в ограниченное время (60–90 минут). При помощи музыкального сопровождения, атрибутики игра превращается в приключение, где не обойтись без смекалки, эрудиции, логического мышления, ловкости, координации движения и мастерства взаимодействия с товарищами по команде.

Квесты интересны туристам, а квесты, основанные на этнографических особенностях народов посещаемой территории, еще и познавательны и уникальны. Важно отметить, что туризм является общепризнанной прибыльной отраслью экономики и источником занятости местного населения. Этнотуризм помогает населению региона и страны лучше изучить свою историю и культуру, для туристов это бесконечный источник информации о культурных и исторических особенностях других народов, а также этнотуризм существенно укрепляет толерантные отношения.

Список литературы

1. Виды туризма – Киргизия. URL: http://www.svali.ru/catalog~48~index.htm?details=1&tur_t=1 (дата обращения: 08.10.2016).
2. Подходы к классификации этнического туризма. URL: http://tourlib.net/statti_tourism/svyatoha.htm (дата обращения: 01.10.2016).
3. Проблемы и перспективы развития этнографического туризма в Армении. URL: http://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/12316/1/RSVPU_2016_080.pdf (дата обращения: 01.10.2016).
4. Республика Беларусь как объект туризма. URL: <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=123031> (дата обращения: 01.10.2016).
5. Этнотуризм в Казахстане. URL: <http://vilastour.ru/3636-etnoturizm-v-kazahstane.html> (дата обращения: 01.10.2016).
6. Этнографическое наследие белорусов в агроэко туризме. URL: <http://kniga.seluk.ru/k-istoriya/643187-1-etnograficheskoe-nasledie-belorusov-agroekoturizme.php> (дата обращения: 01.10.2016).

«ЗЕЛЕНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО» КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

УДК 378.147

ИЗУЧЕНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ АРХИТЕКТУРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Н. И. Бондарева

*Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

Развитие интереса к формированию представлений об архитектурном теоретическом наследии является одним из факторов в становлении профессиональных компетенций студентов архитектурных специальностей. Профессиональные компетенции здесь рассматриваются в качестве способности студентами применять свои знания, умения и навыки в ходе практической деятельности и решения определенных теоретических задач. Процесс изучения теоретического архитектурного наследия требует особого педагогического подхода, связанного с одной стороны со сложностью выбора того или иного научного труда, а с другой – с ограниченностью времени у студентов архитектурных специальностей для самостоятельного или аудиторного изучения такого рода научных работ. Эта проблема определяет актуальность поиска активизирующих методик и приемов, которые могут стать одним из направлений в работе преподавательского состава кафедр или отдельных педагогов. В первую очередь следует определить, какие из многочисленных научных архитектурных трудов могут войти в круг изучаемого списка. С нашей точки зрения следует обращаться к знакомству с научными работами самых известных архитекторов-практиков, внесших большой вклад не только в мировую архитектуру, но и в человеческую культуру в целом. Сделав краткий обзор, мы пришли к выводу, что одними из самых ценных и полезных для студентов архитектурных специальностей работ, вошедших в золотой фонд архитектурной теоретической мысли, принадлежат таким мастерам как Марк Витрувий, Леон Батиста Альберти, Андреа Палладио, Клод Перро, Вальтер Гроппиус, Ле Корбюзье, Фрэнк Ллойд Райт, Оскар Нимейер. Их творческий архитектурный метод, результаты практической и теоретической деятельности смогут стать примером для личностного развития и профессионального становления студентов.

***Ключевые слова:** профессиональные компетенции, студенты архитектурных специальностей, изучение теоретического архитектурного наследия, поиск педагогических путей и подходов.*

The development of interest in the formation of ideas about the architectural theoretical heritage is one of the factors in the development of professional competencies of students of

architectural specialties. Professional competence is regarded as the ability of students to apply their knowledge and skills in the practice and decisions of certain theoretical problems. The process of studying the theoretical architectural heritage requires a special pedagogical approach, associated with one hand with the complexity of the choice of a scientific work, but on the other – with the time constraints of the students of architectural specialties for independent or classroom study of this kind of scientific papers. This issue determines the relevance of search methods and activating techniques which may be one of the areas of the faculty of the department or individual teachers. First, we should determine which of the many scientific architectural works can enter the circle studied the list. From our point of view, should refer to the familiarity with the scientific works of the most famous architects of practitioners who have made a great contribution not only to the world architecture, but also in human culture as a whole. Taking an overview, we came to the conclusion that one of the most valuable and useful for students of architectural specialties of works included in the golden fund of the architectural theoretical thought to belong to such masters as Mark Vitruvius, Leon Battista Alberti, Andrea Palladio, Claude Perrault, Walter Gropius, Le Corbusier, Frank Lloyd Wright, Oscar Niemeyer. Their creative architectural method of practical and theoretical work can be a model for personal growth and professional development of students.

Keywords: *professional competence of students of architectural specialties, theoretical study of the architectural heritage, the search for ways and pedagogical approaches.*

Формирование профессиональных компетенций студентов высших учебных заведений – многоаспектный и многоликий процесс, требующий четкого документального сопровождения, грамотного составления учебных программ по той или иной специальности, а также поиска путей и подходов в учебно-методическом процессе вузов.

Исходя из того, что профессиональные компетенции являют собой не только набор определенных знаний, навыков и умений, но и определяют способность их применения в ходе практической деятельности и решения теоретических задач [1] отметим, что изучение теоретического архитектурного наследия студентами вузов архитектурных специальностей может стать положительным фактором в вышеназванных процессах. Таким образом, развитие у студентов интереса к формированию представлений о теоретической архитектурной мысли, безусловно, является одной из педагогических задач высшей архитектурной школы.

При этом, для специфики образовательного процесса студентов архитектурных специальностей характерны большая вовлеченность в создание курсовых, конкурсных и дипломных проектов, изучение особенностей тех или иных видов и типов конструкций, поиск формообразования в архитектуре, понимание и осознание природы архитектурной образности, изучение архитектурных стилей и многое другое. Все это занимает ощутимое время в распределении учебной нагрузки, самоподготовки и, как правило, у студентов не хватает сил и времени для серьезного изучения теоретического мирового и отечественного архитектурного наследия. В связи с этим следует искать педагогические пути и подходы в оптимизации мето-

дик по изучению хотя бы самых известных теоретических трудов в области архитектуры и ее истории.

Вопросы в области теории архитектуры и архитектурно-теоретической мысли во все времена были актуальны и популярны, в том числе и среди архитекторов-практиков. Даже если бегло взглянуть на это заявление, можно в качестве примера перечислить следующее.

Знаменитый Марк Витрувий (I в. до н. э.), который, прославившись, как античный теоретик архитектуры, был военным инженером, занимался проектированием и строительством акведуков и базилики в Фано. В своем трактате «Десять книг об архитектуре» (13 г. до н. э.) Витрувий обосновывает, пожалуй, самые главные качества для профессионального становления будущих архитекторов: энциклопедичность знаний, умение эти знания систематизировать и применять в практической деятельности [3].

Леон Батиста Альберти (1404–1472), создав теоретический труд «Десять книг о зодчестве» (1452), сформулировал, по сути дела, свою авторскую архитектурную теорию, значительно повлияв на формирование архитектурной стилистики Высокого Ренессанса. При этом он спроектировал палаццо Ручелаи (Флоренция), перестроил базилику Санта Мариа Новелла (Флоренция), церковь Сан-Франческо (Римини), церковь Сан-Андреа (Мантуя) и др. Л. Б. Альберти, будучи писателем-гуманистом, криптографом, архитектором, одним из самых образованных представителей искусства своего времени, был мастером в области единства теории и практики в архитектуре. Л. Б. Альберти сумел обогатить практику искусства (архитектуру, скульптуру, живопись) средствами научного и методического знания [2].

Андреа Палладио (1508–1580) – представитель Позднего Возрождения сумел стать, по мнению многих архитекторов (в том числе и современных), самым влиятельным зодчим в мировой истории. Авторитет и значимость Палладио определили его архитектурные объекты (многочисленные виллы близ Венеции, церкви, дворцовые и общественные постройки в Виченце и других городах). Так же широко известны его теоретические и публицистические труды: «Римские древности» (1554), «Комментарии с рисунками к М. Витрувию» (1556) и «Четыре книги об архитектуре» (1570), материалы теоретического исследования архитектурных особенностей фасада базилики Сан Петронио в Болонье (1574).

Примечательно, что идеи палладианства в дальнейшем распространились как в архитектурной практике разных стран, в том числе и в России (Ч. Камерон, Дж. Кваренги, И. Е. Старов, М. Ф. Казаков, Н. А. Львов, И. В. Жолтовский), так и в различных теоретических исследованиях, в том числе и отечественных. Наиболее известные работы, посвященные изучению палладианства в России, принадлежат таким авторам, как Н. А. Львов, И. В. Жолтовский, Д. О. Швидковский, И. Е. Путятин и др. Для студентов архитектурных специальностей изучение архитектурного наследия и трудов А. Палладио может стать основой для поиска и формирования собственного архитектурного почерка.

Клод Перро (1613–1688) – французский архитектор знаменит не только участием в проектировании восточного фасада Лувра в Париже, но и другими постройками: здание обсерватории в Париже (1667–1672), капелла замка Кольбера в О-де-Сен и др. Он оставил значительный вклад в архитектурной теории, а также в свое время являлся членом академии наук Франции (с 1666 г.). На основе переводов Витрувия, а также собственной практической и теоретической деятельности им написана работа, посвященная порядку пяти видов колонн (1683), суть которой заключается в сравнительном анализе ордерной системы классицизма, барокко и античности. Так же К. Перро принадлежат теоретические работы о механике и физических опытах. Архитектурная и теоретическая деятельность К. Перро может стать примером для студентов архитектурных специальностей, что, в свою очередь, актуализирует их личностное развитие и профессиональные компетенции.

Многие архитекторы XX в. явились не только создателями концепций современной архитектуры, но и посвятили свою жизнь научной, общественной и педагогической деятельности, подтверждая это научными трактатами и статьями.

Вальтер Гроппиус (1883–1969), создавший концепцию и способы деятельности Школы Баухаус, выражал свои идеи в самых разных видах деятельности: архитектурном, дизайнерском, педагогическом, теоретическом. Журналы и книги школы Баухаус до сих пор являются теоретической основой для современной архитектуры. В. Гроппиус ввел в бытование современных архитекторов практику теоретического осмысления результатов собственной архитектурно-дизайнерской инновационной деятельности. Такие знаменитые преподаватели Баухаус и соратники В. Гроппиуса, как Василий Кандинский, Мохой-Нодь, Пит Мондриан, Адольф Мейер, Пауль Клее, Тео ванн Дусбург и другие, внесли ощутимый теоретический вклад в развитие мирового архитектурного и дизайнерского дела [5].

Освещая теоретический вклад в науку архитекторов-практиков двадцатого века, следует кратко отметить Ле Корбюзье, Фрэнка Ллойда Райта, Оскара Нимейера.

Ле Корбюзье (1887–1965) – архитектор, дизайнер общественный деятель и теоретик архитектуры. Является, пожалуй, самой плодотворной творческой личностью. Ему принадлежат не только многочисленные архитектурные объекты (около тридцати четырех) и градостроительные концепции (носили фантазийный и утопический характер), некоторые из которых были реализованы в строительстве города Чиндигарх в Индии. С 1923 по 1950 г. архитектором написано и издано около девяти книг. Среди них: «К архитектуре» (1923), «Альманах современной архитектуры» (1926), «Афинская хартия» (1943) и другие. Их популярность очевидна, так как эти работы переведены на многие языки, а также неоднократно переиздаются. Одно из последних изданий под авторством Н. Геташвили дати-

руется 2014 г. Оно адресовано, в том числе и студентам архитектурных специальностей [4].

Фрэнк Ллойд Райт, являясь автором многочисленных объектов современной архитектуры, сумел оставить после себя около двадцати книг. Книга Ф.Л.Райта «Будущее архитектуры» (1960) самая известная из них, носит характер научно-педагогических напутствий для будущих поколений молодых архитекторов.

Оскар Нимейер (1907–2012), один из лидеров современной архитектурной бразильской школы, теоретик архитектуры сумел подвести итоги строительства бразильской столицы в книге «Мой опыт строительства Бразилии» (1961), а также, являясь членом коммунистической партии Бразилии, поднимал социальные вопросы в архитектуре и строительстве – книга «Архитектура и общество (1970).

Заканчивая краткий обзор о теоретическом архитектурном наследии, отметим, что в ходе исторического развития мировой архитектуры самыми ценными теоретическими работами, вошедшими в золотой фонд архитектурной теоретической мысли, стали работы самых известных и признанных архитекторов-практиков. Они сумели создать архитектурные объекты, вошедшие в историю мировой художественной культуры, а также подтвердили свое практическое мастерство и гениальность теоретическими творениями.

Таким образом, студентам архитектурных специальностей в ходе работы над изучением теоретических архитектурных трудов, следует сосредоточить свое внимание на изучении работ вышеназванных архитекторов. В свою очередь, для преподавательского состава архитектурно-строительных вузов появляется возможность поиска новых педагогических подходов для оптимизации данного процесса. Эта педагогическая проблема может стать одним из перспективных методических направлений как для преподавательского коллектива кафедр, так и для отдельных педагогов-исследователей, так как обладает мощным потенциалом в формировании профессиональных компетенций студентов архитектурных специальностей.

Список литературы

1. Атлягузова Е. И. Компетентностная модель специалиста технического профиля // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология. 2012. Вып. 1. С. 43–47.
2. Зубов В. П. Альберти и культурное наследие прошлого // Мастера классического искусства Запада. М., 1983. С. 5–25.
3. Лебедева Г. С. Новейший комментарий к трактату Витрувия «Десять книг об архитектуре». М. : УРСС, 2003. 160 с.
4. Геташвили Н. Ле Корбюзье. М. : Комсомольская правда / Директ-Медиа, 2014. 70 с. (Великие архитекторы. Том IV).
5. Bauhaus. URL: <https://monoskop.org/Bauhaus#Books>

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Е. И. Барышева

Астраханский государственный архитектурно-строительный университет (Россия)

В статье рассмотрены виды интерактивных элементов, используемых для достижения адаптивности и интерактивности архитектуры. Рассмотрены технологии, создающие интерактивное пространство на уровне, как всего здания, так и окружающей его среды. Применение интерактивных элементов во внутреннем и внешнем пространстве общественных зданий позволяет создавать гибкую интерактивную среду, с которой можно осуществлять взаимодействие на различных уровнях. Посредством этого взаимодействия адаптивная архитектура создает условия для социального развития и общения. В результате можно выявить различные варианты применения интерактивных элементов, где взаимодействие происходит в разных плоскостях: взаимодействие пространства и человека; людей посредством пространства; архитектурного объекта и окружающей среды посредством человека.

Ключевые слова: *интерактивное пространство, общественные здания, интерактивные системы, медиафасад, сенсорная поверхность, multi-touch-поверхность, механический фасад.*

The article describes the types of interactive elements that are used to achieve adaptability and interactive architecture. The technology of creating an interactive space at the level of how the building and its environment. The use of interactive elements in the interior and exterior spaces of public buildings allows you to create a flexible interactive environment with which you can interact at various levels. Through this interaction, adaptive architecture creates the conditions for social development and communication. As a result, one can detect different applications of interactive elements, wherein the reaction takes place in different planes: and human interaction space; people through space; architectural object and the environment by humans.

Keywords: *interactive space, public buildings, interactive systems, media facade, touch surface, multi-touch the surface, mechanical facade.*

Архитектура формирует пространство, среду и условия для жизнедеятельности человека. В век современных информационных технологий для архитектуры появилась возможность не только создавать пространство, но и активно участвовать в его развитии. Внедрение интерактивности в архитектурные объекты и пространства направлено на формирование гибкой интерактивной среды, с которой можно осуществлять взаимодействие на различных уровнях – визуальных, сенсорных, акустических. Интерактивные элементы зданий и пространств позволяют человеку активно с ними взаимодействовать, получать опыт, помогают в социальном развитии и общении.

Интерактивное пространство может быть оснащено отдельными элементами, или же может быть связано в единой системе управления. Среди целей взаимодействия можно выделить функциональную, эстетиче-

скую, социальную, образовательную. В зависимости от преследуемых целей, могут различаться применяемые интерактивные технологии. Здесь необходимо выделить следующие возможности применяемых технологий:

- коммуникация человека со зданием или пространством;
- вау-эффект, как повсеместное распространение информации о здании или пространстве;
- изменение параметров здания в зависимости от изменения погодных условий;
- визуальная организация ориентации человека в пространстве.

Рассмотрим несколько интерактивных проектов общественных зданий, в которых архитекторы активно применяют интерактивные технологии на уровне здания и окружающего его пространства. Фирма Electroland оживила окна здания института архитектуры Южной Калифорнии в проекте под названием R-G-B (рис. 1). Здание имеет всего один этаж, зато его длина более 180 метров. По верхнему краю идет ряд порядка 80 окон. Каждое окно имеет цветные полупрозрачные вставки с цветной подсветкой и внутри и снаружи здания. Идея заключается в том, что подсветка окон реагирует на телефоны прохожих и посетителей здания. При нажатии тех или иных цифр на сотовом телефоне, возникают то бегущие огни, то вспышка и затухание всех окон разом, и другие эффекты на этом фасаде-дисплее.



Рис. 1. Проект R-G-B. Здание института архитектуры Южной Калифорнии

Еще один проект, использующий цветовую подсветку фасада, показывает температуру воздуха, прогнозируемую на следующий день, облачность, осадки и ветер посредством отображения цветов геометрических образцов, образующих рисунок на поверхности здания (рис. 2). Цвет кодируется, и завтрашняя температура сравнивается со средней для этого времени года. Цвет варьируется от фиолетового (-6 и холоднее), зеленого (средняя для этого месяца) до (+6 и выше). Рисунок движется по направлению ветра, скорость ветра определяет скорость изменения рисунка. Если прогнозируется дождь, рисунок начинает двигаться вертикально.

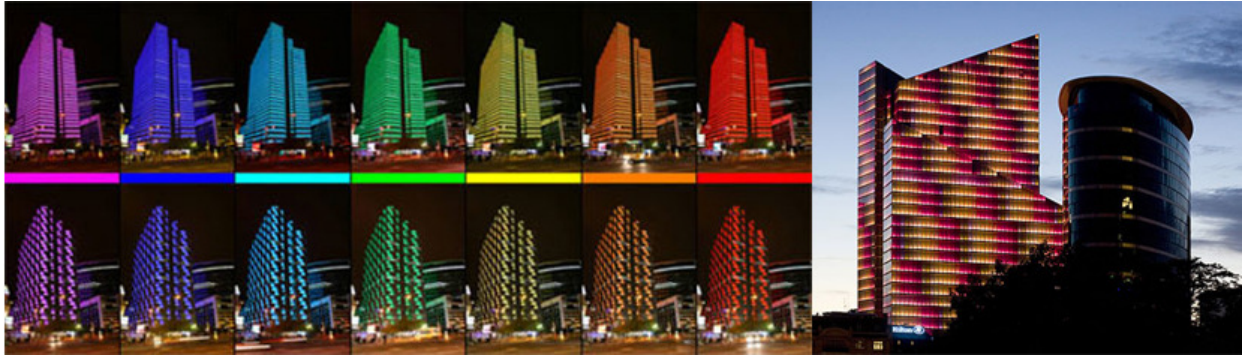


Рис. 2. «Климатический фасад»

Примером сочетания сенсорных поверхностей и медиа фасада является другой проект Electroland, под названием 11th & Flower (рис. 3). Это план переоборудования одного из общественных зданий Лос-Анджелеса. По замыслу проекта, перед зданием создается «интерактивный» дворик, пол которого заменен сенсорной панелью, реагирующей на движение. Кто-то пересечет это площадку, сопровождаемый крестиком, кто-то – окруженный большим квадратом или кружком. Все действия, происходящие в этом дворике, отражаются на медиафасаде здания. Авторы превратили весь фасад в дисплей, в точности копирующий рисунок на полу и мгновенно откликающийся на движение людей внизу.

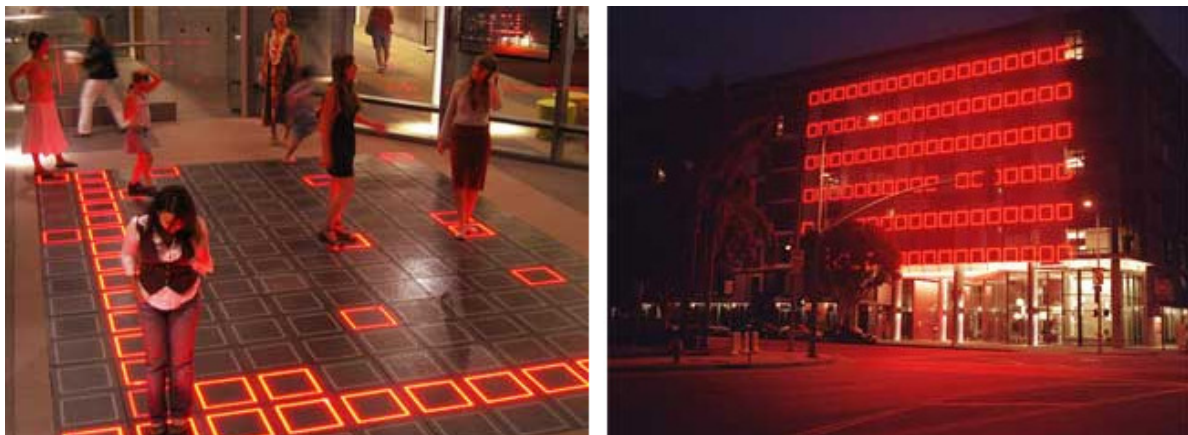


Рис.3. Проект 11th & Flower

Студентами Арлетт Каstellо и Мелисой Монгиат в южной части Лондона создан проект «GamelanPlaytime» (рис. 4). Проект представляет собой сенсорную стену, которая вслед за движением рук проходящего человека, воспроизводит музыкальные записи, со звуками необычных инструментов, человеческих голосов, песен. Работа сенсоров основана на бесконтактном управлении.

В Кливлендском музее искусств организована экспозиция Gallery One фирмой Power Group. Проект состоит из ряда интерактивных объектов. В инсталляции экспозиции интегрированы различные системы, которые вписаны в сценарий экспозиции. Информация поступает через разные

средства, от сенсорных стен до планшетов. Бесшовные, мультитач панели с возможностью распознавания объектов позволяют создавать уникальные по взаимодействию концепции. От интерактивного стола до огромных мультитач стен (рис. 5). Основа интерактивной поверхности – профессиональная плазменная или ЖК-панель с вандалоустойчивым покрытием экрана и сенсорная система. Интерактивные столы и терминалы используются для навигации по музейному пространству, визуализации разных типов данных и для подачи информации в игровой форме.



Рис. 4. «GamelanPlaytime», Лондон



Рис. 5. Интерактивные multi-tuch-поверхности экспозиции Gallery One в Кливлендском музее искусств

Широкое распространение получили комплексные системы, обладающие целой нервной системой из чувствительных принимающих, сканирующих устройств - сети нейронно-электронных связей с мощным обрабатывающим ядром. Руайри Глинн сконструировал пространство, которое оснащено множеством встроенных датчиков и компьютерной начинкой. Оно наделено возможностью реагировать на происходящее внутри него и взаимодействовать со своими обитателями. Стены помещения выполнены из гибкого и прочного латекса, который позволяет «вживленным» манипуляторам менять его форму. Сложная электроника и десятки датчиков отслеживают поведение визитера, и его взаимодействие с «пространством с обратной связью» (Reciprocal Space) изменяет форму стен, их изгиб и наклон (рис. 6).



Рис. 6. «Пространство с обратной связью»

Новый пример – здание с перемещающимися элементами – школа в Австралии. Фасад здания составлен из элементов, которые создают гигантский эффект размытия стороны здания, выходящей на большую дорогу с автобусами, поездами и прочим транспортом. На наружной стороне располагаются алюминиевые панели, анодированные бронзой, в то время как на внутренней части располагаются черно-белые вертикальные полоски, тем самым достигается эффект размытия. По мере движения мимо здания, возникает визуальный эффект колышущейся поверхности (рис. 7). Данный эффект достигается не путем проекции, а просто используются свойства материала, это свойство самой материи. Конструкция не только создает динамичный образ зданию, но и защищает от солнечных лучей.



Рис. 7. Динамический фасад школы в Австралии

Приведенные примеры показывают лишь некоторую часть спектра возможностей применения интерактивных технологий при проектировании общественных зданий и пространств. Анализируя их, можно выделить несколько основных групп интерактивных элементов, часто применяемых в общественных зданиях. К первой группе можно отнести медиа фасады, которые ориентированы на цветовое и световое восприятие. Для создания медиа фасадов сегодня используют самые различные варианты – от ЖК-дисплеев до светодиодных ламп. Вторую группу можно определить как сенсорные поверхности. К ним относятся вертикальные и горизонтальные поверхности зданий, «оживающие» при взаимодействии с человеком (виброповерхности, touch-поверхности, поверхности с изменяемой температу-

рой, элементы управления с обратной тактильной связью). Следующая группа – интерактивные multi-tuch-поверхности, представленные главным образом светодиодными прозрачными экранами, интерактивными multi-tuch-столами, терминалами. Интерактивные элементы данной группы применяются преимущественно во внутреннем пространстве общественных зданий. К отдельной группе можно отнести механические интерактивные системы. Наиболее частое применение они находят на фасадах, создавая динамичный облик зданий, защищая от неблагоприятных погодных условий. Трансформация также может происходить и внутри здания, что позволяет приспособлять здания к изменяющимся условиям и факторам на протяжении всего срока их эксплуатации, обеспечивать многофункциональность использования, повышать степень комфорта.

В итоге можно выделить, какие интерактивные технологии целесообразно применять на внешних поверхностях здания, какие более эффективны во внутреннем пространстве. Однако наличие интерактивных элементов не гарантирует того, что здание станет интерактивным. Интерактивные элементы влияют на реализацию проекта, но на первом месте стоит цель и уровень взаимодействия. Рассматривая данные примеры, а также изучая аналогичные решения, можно предположить, что взаимодействие архитектуры и человека будет носить все более выраженный характер, а общественные здания и пространства будут иметь не только физическую, но и виртуальную оболочку.

Список литературы

1. Юсупов Т. М. Интерактивность общественных зданий и пространств // Архитектон: известия вузов. 2015. № 50 – Приложение. Август.
2. Керешун А. И. Возможности «интерактивной» архитектуры // Архитектон: известия вузов. 2006. № 14 – Приложение. Июль.
3. Фасады: экспрессивные, интерактивные, современные. URL: http://www.archfacade.ru/2008/06/post_2.html

УДК 72

ПЕРЕДОВОЙ ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЕТСКИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА В Р-НЕ ХОРОШЕВО-МНЕВНИКИ, МОСКВА

С. П. Кудрявцева, Н. С. Долотказина

*Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

Сегодня в мире строятся самые разнообразные здания образовательных учреждений, где апробируются новые педагогические методики, внедряются экологические и инновационные решения, так как вложение инвестиций в человеческий ресурс считает-

ся наиболее перспективным. Основной задачей этих объектов является создание комфортных условий для гармоничного вхождения ребенка в социум и успешной адаптации в нем. Детские образовательные учреждения нового поколения имеют в своем арсенале целый ряд функциональных помещений (различные мастерские, театральные студии и т. д.), в которых дети могут развиваться и выявлять свои таланты. В этих объектах дети получают и развивают такие навыки как любознательность, креативность и коммуникабельность. В последнее время стала на качественно новую ступень развития организация начальных школ, объединенных с детскими яслями-садами и досуговыми центрами. На современном этапе при сокращении проектирования типовых зданий необходимо учитывать региональные природно-климатические, национальные и демографические особенности, специфику социальных потребностей населения. В основу проектов детских образовательных учреждений заложено многообразие новых методик, программ и различных форм работы, связанных с современными требованиями в образовании.

Ключевые слова: *детские образовательные учреждения, педагогические методики, образовательный центр в р-не Хорошево-Мневники, Москва.*

In the world today are built in a variety of building educational institutions, where experimenting with new teaching methods, introducing environmental and innovative solutions, as investment in human resource is considered to be the most promising. The main objective of these facilities is the creation of favorable conditions for harmonious entry of the child into society and successful adaptation to it. Educational institutions for children of the new generation have in their arsenal a number of functional facilities (various workshops, theatre workshops, etc.) in which children can develop and identify their talents. In these objects the children receive and develop such skills as curiosity, creativity, and sociability. In recent times it has become a qualitatively new stage of development of the organization of primary schools, combined with children's nursery-gardens and leisure centers. At the present stage while reducing the typical design of buildings must take into account regional climatic, ethnic and demographic characteristics, the specifics of the social needs of the population. The basis of the project children's educational institutions laid a variety of new techniques, programmers and various forms of work related to modern requirements in education.

Keywords: *children's educational institutions, educational methods, educational in center the district Khoroshevo-Mnevniki, Moscow.*

В Астраханской области, как и во всей нашей стране, в силу экономических и социально-политических обстоятельств постоянно меняется демографическая ситуация. Происходят спады и подъемы рождаемости, от которых зависит обеспеченность населения дошкольными и общеобразовательными учреждениями. В нашем регионе уделяется большое внимание решению проблем, связанных с нехваткой мест в детских образовательных учреждениях, проводится работа по их строительству новых и открытию в ранее закрытых учреждениях, реконструкции существующих зданий. В связи с этим было создано более 12 тысяч мест в детских садах нашего региона, что позволило ликвидировать очередь, которую вынуждала родителей ждать место по несколько лет. В 10-летней программе развития сферы образования предусмотрено к 2025 г. открытие в регионе двадцати двух школ нового поколения, тринадцать из которых будут построены в г. Астрахани.

Современные проекты детских образовательных учреждений должны отличаться от проектов прошлых лет большим многообразием объемно-планировочных решений, усложненной конфигурацией планов, наличием атриумов, двусветных и трехсветных рекреационных пространств и т. д. Это, безусловно, придаст привлекательный вид не только интерьерам, но и экстерьерам зданий школ и детских садов. Кроме того, в основу этих проектов заложено многообразие новых методик, программ и различных форм работы, связанных с современными требованиями в образовании.

Хотелось бы остановиться на наиболее успешном проекте, который реализован в Москве.

В этом центре предусмотрено размещение детского сада на 150 мест и начальную школу на 100 мест, была поставлена задача объединить их единой крышей с целью создания комплексной образовательной среды. При таком решении исключается стрессовое состояние ребенка при переходе из детского дошкольного учреждения в начальные классы школы. Кроме того, слияние этих объектов способствуют общению детей разного возраста и как следствие быстрому их развитию. В этом проекте использованы самые передовые технологии, методики образования и психологии. В основу архитектурно-планировочного решения положены результаты архитектурного конкурса, победителем которого стали представители норвежского бюро 70°N arkitektur as.

В основном фасады оформлены в бело-серых тонах. И на этом фоне живописно выступают квадратные окна, переплеты которых окрашены в желтый, голубой, оранжевый и зеленый цвета [1].



Рис. 1. Общий вид детского образовательного центра в р-не Хорошево-Мневники Северо-Западного АО. Москва, Россия [2]

Некоторые окна с низкими подоконниками внутри здания выполняют функцию скамеек. Территория центра представляет собой благоустроенный зеленый дворик, с южной стороны которого размещены детские прогулочные площадки с теневыми навесами и игровыми комплексами. Наличие витражей в рекреациях и холлах дает возможность увидеть не только внешнее благоустройство, но и внутренний дворик. Интерьеры центра решены в ярких привлекательных тонах, поднимающие настроение в любую погоду и являются продолжением колористической концепции фасадов. Над интерьерами работали не только дизайнеры, но и психологи, создавая в помещениях атмосферу, способствующая творчеству, непринужденному общению и т. д. [3].

В проекте предусмотрено устройство подземного этажа, где размещены не только технические помещения и часть пищеблока, но и вся администрация, а также комнаты для собраний родителей и отдыха персонала. Подземный этаж освещается благодаря организации рельефа с устройством так называемым широким световым приемком.

Первый, второй и третий этажи оборудованы всеми необходимыми помещениями для обучения, отдыха, спорта и проведения массовых мероприятий. Все классы оборудованы в соответствии с самыми современными методиками обучения. Кроме классов естествознания, кабинетов иностранных языков и современного медиа-центра с возможностями интерактивного обучения, в центре предусмотрено пространство для интеллектуальных игр – «леготека». В центре также имеются зал-студия для театрального творчества, скульптурный и гончарный классы, студия живописи и хореографии [4].

Для проведения спектаклей и концертов в музыкальном зале размещены артистические помещения и трансформируемое сценическое пространство. Внутренний двор образовательного центра стал объединяющим ядром здания, создавая эффект единства пространства двора и внутреннего пространства здания, где будут проводиться такие уроки, как природоведение и астрономия.

Для занятия спортом в центре, проектом предусмотрено размещение не только спортивных залов с комплексом лечебной физкультуры, но и бассейна для занятий синхронным плаванием. В медицинском блоке с центром психологической помощи, будет проводиться профилактика в игровой форме с детьми, у которых есть какие-либо психологические проблемы или отклонения, где работают психологи, педагоги и логопеды. Для безопасности и комфорта детей созданы все условия. Здание оборудовано современными инженерными системами пожарной безопасности, вентиляции, предусмотрены также датчики движения, света и системы увлажнения. Это один из лучших образовательных центров в России. Здесь есть действительно все, что нужно детям, пока они растут и развиваются. В данном объекте сделан значительный прорыв в области строительства дет-

ских образовательных учреждений, создано уникальную развивающую среду, куда воспитанники будут приходить с огромным удовольствием [5]!



Рис. 2. Внутренний двор детского образовательного центра в р-не Хорошево-Мневники Северо-Западного АО. Москва, Россия [2]



Рис. 3. Интерьер коридора детского образовательного центра в р-не Хорошево-Мневники Северо-Западного АО. Москва, Россия [2]



Рис. 4. Интерьер класса детского образовательного центра в р-не Хорошево-Мневники Северо-Западного АО. Москва, Россия [2]

Список литературы

1. URL: http://www.arhinovosti.ru/wp-content/uploads/2013/01/doc_koncern_krost
2. Новый детский образовательный центр в р-не Хорошево-Мневники Северо-Западного АО. Москва, Россия. URL: <http://www.arhinovosti.ru/2013/09/04/novyjj-detskijj-obrazovatelnyjj-centr-v-r-ne-khoroshevo-mnevniki-severo-zapadnogo-ao-moskva-rossiya/>
3. Концерн «КРОСТ» задает новые стандарты строительства детских образовательных центров. URL: <http://www.architime.ru/competition/stat030913krost.htm>
4. URL: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?p=106863146>
5. Завершено строительство детского образовательного центра. URL: <http://www.stylegroup.ru/news/stroitelstvo-detskogo-obrazovatel'nogo-centra/page3>

УДК 67.11.29

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОСНОВАНИЙ НА ЗАСОЛЕННЫХ ГРУНТАХ

Ю. Г. Кожевникова, А. С. Баркова, А. А. Вопилова
Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)

Изучение засоленности грунтов оснований, характерных для территории Астраханской области на данном историческом этапе фактически не выполняется. Инженерно-геологические исследования производятся исключительно для проектирования реального объекта в соответствии с техническим заданием и программой изысканий.

При оценке результатов изысканий отсутствуют указания на фактическую степень засоленности грунтов, хотя для рассматриваемой территории данный показатель является немаловажным с точки зрения возможности проявления суффозионно-просадочных явлений при незначительном замачивании засоленных грунтов, т.к. деформации просадки в засоленных грунтах могут послужить резкому ухудшению условий эксплуатации зданий и сооружений.

Ключевые слова: *грунтовые основания, степень засоления грунтовых оснований, оценка просадочности, относительная деформация.*

The study of salinity ground base, typical of the Astrakhan region at this point in history is not actually happening. Geotechnical studies are performed solely for the design of a real object in accordance the terms of reference and the program of studies.

In assessing the survey results do not indicate the actual degree of salinity of soils, although under consideration the area this indicator is important from the point of view of the possibility of suffosion-subsidence phenomena with little soaking saline soils. Deformation subsidence in saline soils can serve as a dramatic deterioration in conditions of buildings and structures.

Keywords: *ground base, the salinity of the ground bases, the evaluation of the subsidence, relative deformation.*

Территория Астраханской области расположена в пределах двух платформ: значительная часть приурочена к докембрийской, Восточно-

Европейской платформе, самая южная – к эпигерцинской (надгерцинской) Скифской.

В гидрогеологическом отношении территория рассматривается как Прикаспийский артезианский бассейн, в разрезе которого прослеживаются два устойчивых водоносных этажа – подсолевой и надсолевой. Характеризуется зоной полупустынь с резко континентальным климатом, большими амплитудами температуры воздуха, малым количеством осадков и большой испаряемостью воды.

Практически все грунты оснований, в той или иной степени, относятся к засоленным, следовательно, в той или иной степени просадочным. Малое количество или полное отсутствие промывных вод за незначительный период времени способствует изменению состояния условно засоленных грунтов до степени «пухлых» солончаков, представляющих собой рыхлую, пылеватую среду, переходящую при увлажнении в текучую грунтовую массу. Присутствие в грунтах большого количества гигроскопических солей способствует формированию «мокрых» солончаков.



Рис. 1. Оценка состояния площадки по первичным признакам

Грунты по степени засоленности условно можно подразделять на несколько групп:

- незасоленные грунты, которые могут содержать 0–0,3 % солей к абсолютно сухой почве по плотному остатку;
- слабозасоленные грунты, содержащие 0,3–0,5 % солей к абсолютно сухой почве по плотному остатку;

- средnezасоленные грунты, которые имеют в своем составе 0,5–1,0 % солей к абсолютно сухой почве по плотному остатку;
- сильнозасоленные грунты, которые могут содержать 1,0–2,0 % солей к абсолютно сухой почве по плотному остатку;
- солончаки – грунты, содержащие >2,0 % солей в своем составе к абсолютно сухой почве по плотному остатку.

Сложность при проведении испытаний засоленных грунтов заключается в том, что под нагрузкой происходит растворение, выщелачивание и фильтрация солевых растворов. Даже незначительное повышение уровня грунтовых вод приводит к эффекту набухания засоленных глин и разуплотнению суглинков. Просадка оснований проявляется уплотнением грунта за счет перемещения и более компактной укладки отдельных частиц грунта и их агрегатов. Грунты переходят в категорию слабых. При этом происходит увеличение засоленности в верхних слоях грунта, т. е. в зоне совместной работы фундамент – основание и незначительное уменьшение концентрации солей в нижних слоях. В аридной зоне могут проявляться отдельные линзы с концентрацией соляных друз по контуру образования. Процессы перераспределения солей не позволяют с достаточной достоверностью установить их общую закономерность, охарактеризовать свойства и напряженно-деформируемое состояние засоленных грунтовых оснований.

При изучении физико-механических свойств связных засоленных грунтов отмечается значительное изменение таких расчетных показателей как модуль деформации, удельное сцепление и угол внутреннего трения [2].

Так, например, модуль деформации суглинков в природном состоянии составляет порядка 14,0 МПа, а после замачивания – 5 МПа, примерно в таком же соотношении уменьшается удельное сцепление с 0,026 МПа до 0,007 МПа. Значение угла внутреннего трения снижается с 25 до 13 град.

Комплексное изучение площадки под новое строительство здания, сооружения, микрорайона или целого поселения должно оцениваться с обязательным учетом определения распространения засоленных грунтов, а их физико-механические характеристики определяться только после проведения рассоления образцов грунтов оснований.

В районах с плотной застройкой следует осуществлять постоянный мониторинг состояния зданий и своевременно предотвращать возможное развитие суффозионных осадков.

Список литературы

1. СП 21.13330.2012. Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах : Взамен СНиП 2.01.09-91 ; введ. 01.01.2013. Минрегион России, 2012
2. Бакенов Б. Б., Бойко Н. В., Джумашев У. Р. Основания и фундаменты на засоленных грунтах. М. : Стройиздат, 1988.

ЭСТЕТИКА ИНДУСТРИАЛЬНОГО ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

К. А. Прошунина

*Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

Жилая среда призвана создавать пространственную организацию, удовлетворяющую современным функциональным запросам социума, и обладать высокими эстетическими достоинствами, благотворно влияющими на человека, пребывающего в ней.

«Проблема эстетического уровня индустриального жилища приобрела особую актуальность в связи с тем, что значительный рост объемов строительства заметно усилил градостроительное значение жилой застройки, что повлияло на облик многих городов нашей страны» [4, с. 206].

Итогом массовых строений индустриального жилья стало отсутствие архитектурной эстетики жилой среды, формирующей образ городского пространства в целом. Возникла проблема однотипности и монотонности существующей застройки по серийным типовым проектам жилой многоэтажной архитектуры, лишенной архитектурно-художественной эстетической индивидуализации индустриальных жилищных строений.

«Выбор средств решения эстетических задач и конечный успех повышения художественного уровня массовой жилой архитектуры во многом зависят от материально-технической базы и условий строительства и определяются их комплексным воздействием» [4, с. 14].

В статье предполагается наметить факторы, улучшающие выразительность эстетического восприятия пространства в условиях масштабной архитектуры жилья, а также, учитывая новые эффективные технологии возведения жилого индустриального строительства, сформировать взгляды по повышению эстетического уровня в решении образности массовой индустриальной архитектуры жилых зданий.

Ключевые слова: *эстетика, индустриальное жилищное строительство, городское пространство, выразительность, образность, экология, гармонизация, масштабность, окружающая среда, архитектура.*

Living Environment is designed to create a spatial organization that meets the demands of modern and functional society, and have high aesthetic qualities that are beneficial for human dwelling in it.

The problem of the aesthetic level of industrial dwellings acquired special importance due to the fact that a significant increase in the volume of construction significantly increased the value of urban residential development that affect the appearance of many cities of our country.

The result of massive buildings of the industrial property is the lack of architectural aesthetics of the living environment, forming the image of the urban space as a whole. There is a problem of uniformity and monotony of the existing buildings on the serial standard designs multi-storey residential architecture, devoid of architectural and artistic aesthetic individualization of industrial buildings housing.

The choice of means of solving aesthetic problems and the ultimate success of raising the artistic level of the mass residential architecture is largely dependent on the material and technical base and building conditions and are determined by their complex effects.

This article is supposed to identify the factors that enhance the expressiveness of the aesthetic perception of space in a large-scale housing architecture, as well as taking into account new and effective technology of erection of dwelling industrial construction, create views to improve the aesthetic level in dealing with the imagery of mass industrial architecture of residential buildings.

Key words: *aesthetics, industrial housing, urban space, expressiveness, imagery, environment, harmonization, scale, environment, architecture.*

Практика индустриального массового панельного домостроения активно начала применяться с XX в. и в настоящее время считается наиболее быстровозводимым строительством.

Застройка жилых районов полносборными многоэтажными зданиями предыдущих лет позволила улучшить жилищные условия значительного процента населения нашей страны. «Квартиры в панельных домах являются наиболее «бюджетным» решением жилищного вопроса и востребованы по сей день» [5].

К сожалению, в попытках глобальной индустриализации и внедрения однотипных серийных проектов появились новые районы городских строений, являющиеся однообразными. Застройка стала монотонной и потеряла индивидуальные архитектурно-художественные характеристики в результате многократного повторения типовых проектов, что в значительной мере повлияло на экологию гармонизации связи человека с окружающей его природой местных градостроительных и естественных условий.

В последние десятилетия в отечественном индустриальном жилищном строительстве произошли значительные перемены: новые технологии позволили осуществлять возведение многоэтажных зданий, более комфортных для проживания. Эффективные технологии возведения также позволяют повысить эстетическую выразительность многоэтажных жилых массивов.

В результате общего анализа при существующем положении глобальной застройки предыдущего периода времени выявлены недостатки, вызывающие дискомфорт пребывания человека в среде индустриального жилого строительства. Такие недостатки привели к определенному диссонансу, поднимающие ряд проблем.

Во-первых, это проблема «адаптации в пространстве» [2, с. 88], которая выразилась в применении отдельных видов архитектурно-композиционных и архитектурно-художественных средств к единожды спроектированному типу здания и многократно продублированного в выражении ансамбля квартала индустриального жилищного строительства. При месторасположении индивидуума в одном из множественных одинаковых районов рефлексия человеческого восприятия дает ложную реакцию о представлении его положения в системе городского пространства и вызывает чувство двойственного пребывания в городской среде.

Во-вторых, это проблема, заключающаяся в «поведенческой эстетической утомляемости» [1, с. 23], обозначенная в связи с недостатком архитектурных доминант и бедностью цветовой гаммы индустриальной среды (рис. 1). Отсутствие ансамблевости, расставляющей акценты на градостроительной силуэтности застройки и создающей различные видовые ракурсы индустриальной жилой архитектуры, угнетает эстетику общего восприятия.



Рис. 1. Панорама ул. Медиков, г. Астрахань. Одновысотная застройка, решенная в единой цветовой гамме

Третья проблема выразилась в экологическом дисбалансе при пребывании в искусственной среде ограниченного – камерального пространства (рис. 2). Находясь в жилом индустриальном пространстве, человек окружен высотными каменными строениями со всех сторон, при этом наблюдается отсутствие смены восприятия перетекающих пространств, как при стационарном положении человека, так и при его перемещении в жилом массиве.



Рис. 2. Вид на ул. Куликова, г. Астрахань. Застройка ограниченного – камерального жилого пространства

Согласно оценке существующего домостроения определены факторы, учет которых позволит улучшить эстетическую выразительность массовой архитектуры жилья, при выполнении условия применения совокупности определяемых факторов к архитектуре индустриального строительства. Такими факторами являются:

- естественный ландшафт, закладывающий первостепенную основу общего планировочного градостроительного каркаса и являющийся основной фоновой перспективой при восприятии высотной архитектуры индустриального жилого строительства, а при условии сложного рельефа создающий возможности для архитектурного творчества, выражения гармонизации экологичной среды, которая формирует эстетический аспект восприятия человеком в данной среде;

- климатические характеристики регионального строительства, учет которых должен влиять не только на теплотехнические характеристики при расчете ограждающих конструкций, но и должен влиять на объемно-планировочное решение архитектуры жилых зданий, использовать по максимальным показателям изменения в пластике фасадов, с созданием буферных зон, посредством которых человек будет иметь доступ к природной среде;

- архитектурно-композиционные средства выразительности, включающие метроритмические закономерности, зависимость пропорций взаимоувязанных с сомасштабностью человека и потребность выражения пропорциональных членений фасадов зданий, решенных с учетом психоэмоционального желания восприятия человеком понятия тектоники;

- архитектурно-художественные средства выразительности, отображенные «в применении к архитектурной пластической форме монументально-декоративного искусства и цвета» [3, с. 44], дополняющие общее восприятие архитектурного произведения и приносящие в высотную каменную среду эстетическую и экологическую гармонию.

При выявлении факторов и появлении новых технологичных возможностей возведения зданий были сформулированы критерии подходов по повышению эстетического уровня индустриальной жилой архитектуры, позволяющие устранить существующие проблемы пребывания человека в среде индустриального жилого строительства:

- осуществлять строительство новых микрорайонов и квартальной застройки зданий по индивидуальным проектам, характерным для того или иного климатического региона и учитывающих местный ландшафт окружающей среды, влияющие на объемно-планировочное и архитектурно-композиционные решения здания;

- достигать адаптационную ориентацию человека в жилой застройке с учетом совокупности приведенных факторов;

- комплексно решать вопросы, касающиеся формирования эстетики индустриальной среды в целом, на базе реконструкционных мероприятий,

применяемых к существующим панельным зданиям, а именно, производство капитального ремонта: с выполнением технологического ремонта, производением окраски поверхности стенового покрытия согласно архитектурно-художественным факторам, с реконструкцией конструкций балконов, и с возможным изменением конструкции крыши – возведением мансард;

- внедрять новые конструктивные решения по эффективным технологиям строительства возведения массовой индустриальной архитектуры жилья.

Пользуясь новыми эффективными технологиями строительства архитектор может изменять стандартные модульные привязки, ограниченные типовым строительством, развивать индивидуальные объемно-планировочные решения свободного очертания, преобразовывать решение городского силуэта жилых кварталов, применяя архитектурно-композиционные и архитектурно-художественные средства выразительности, создавая новую эстетически выразительную среду индустриальной жилой архитектуры, оказывающей гармоничное влияние на экологию пространства для человека и общества.

Список литературы

1. Соколов С. И. Психологические аспекты восприятия города // Художественное восприятие. Л., 1971.
2. Матусевич Н. З. и др. Ориентиры многообразия. Л., 1976.
3. Иконников А. В. Художественный язык архитектуры. М. : Искусство, 1985. 175 с., ил.
4. Рубаненко Б. Р., Киселевич Л. Н., Бранденбург Б. Ю. и др. Эстетика массового индустриального жилища. М. : Стройиздат, 1984. 208 с., ил.
5. Строительство панельных домов. Какое будущее у панельного строительства?.. URL: http://www.realtypress.ru/article/article_11584.html (дата обращения: 02.10.2016).

УДК 72

О ФРАКТАЛЬНЫХ МОДЕЛЯХ В АРХИТЕКТУРЕ г. АСТРАХАНИ

С. А. Раздрина

Астраханский государственный архитектурно-строительный университет (Россия)

Фрактальные алгоритмы в природе и творчестве человека открыл Бенуа Мандельброт. Использование фрактальных образов в архитектуре началось лишь в конце XX в., с появлением книг Мандельброта. В статье рассмотрены некоторые здания города Астрахани в сопоставлении с фрактальными моделями. В качестве прототипов использованы такие графические фракталы, как: 1) элементы самоподобия выявлены на фасадах жилых домов астраханских купцов; 2) алгоритм Серпинского, или «салфетка» Серпинского – является прообразом культовых сооружений, вытянутых по вертикали; 3) спиральный алгоритм – широко используется в неживой и живой природе, декор в виде раскручивающихся спиралей воплощен в главах храма Федоровской иконы Божь-

ей матери; 4) «губка» Менгера – прототипом являются прямоугольные панельные здания и параллелепипеды внутренних помещений. Архитектурные формы более регулярны, чем природные, и сочетают малое количество повторов.

Ключевые слова: *фрактальность, формообразование, «салфетка» Серпинского, самоподобие, архитектурные формы, спиральный алгоритм, протофракталы, фрактальная модель, повторы, «губка» Менгера.*

Fractal algorithms in nature and human creativity was opened by Benoit Mandelbrot. The Use of fractal images in architecture began only in the late XX century, with the advent of Mandelbrot's books. The article considers some of the buildings of the city of Astrakhan in comparison with fractal models. As prototypes, used such graphic fractals as: 1) the elements of self-similarity identified on the facades of residential buildings in Astrakhan merchants; 2) algorithm for the Sierpinski or "napkin" Sierpinski – is a type of cult constructions, elongated vertically; 3) spiral algorithm – widely used in non-living and living nature, the decor in the form of unwinding spirals embodied in the heads of the Church of the Fedorov mother of God icon; 4) "sponge" Menger – prototype are rectangular prefabricated buildings and parallelepipeds of the interior. Architectural forms are more regular than natural and combine a small number of iterations.

Keywords: *fractality, shaping, "napkin" Sierpinski, self-similarity, architectural forms, algorithm, protractile, fractal model, repeat, "sponge" of Menger.*

Астрахань является историческим городом, основанным в 1558 г. после присоединения Астраханского ханства к Русскому государству. Наиболее ценные постройки (выполненные в XVI и XIX вв.) с точки зрения истории и архитектуры находятся в Кремле и в Белом городе [5]. В городе насчитываются десятки памятников истории и архитектуры, по которым можно определить их фрактальные алгоритмы, на основе которых они сооружались.

Цель статьи – анализ архитектурного формообразования на фасадах архитектурных сооружений города Астрахани.

Фрактальные алгоритмы (правила построения) в природе и творчестве человека открыл Бенуа Мандельброт (B. Mandelbrot). Одна из важнейших характеристик фрактала – это масштабная вариативность [4]. После появления книг Мандельброта о фрактальном формообразовании к концу XX в. использование фрактальных прототипов в архитектурном проектировании становится более осознанным.

Рассмотрим некоторые графические фракталы в качестве прототипов архитектурных фасадов:

1. Применение повторяющихся в разном масштабе самоподобных форм, широко распространено в архитектуре. Произведения архитектуры включают в себя многие масштабы длины и элементы самоподобия: подобие частей и целого, подчиненность отдельных элементов целому. Архитектурные фрактальные структуры более упорядочены, чем природные. Фрактальность многих архитектурных форм лежит буквально на поверхности (как правило, на фасаде) [3]. Примеров являются фасады купеческих

домов г. Астрахани – дом купца М. А. Шелехова 1884 г. (рис. 1) и дом купца А. И. Губина 1902 г. (рис. 2).

Дом купца М. А. Шелехова – двухэтажный каменный особняк, построенный в 1880 году по проекту неизвестного архитектора, под ренессансную виллу, дом отличается ярко выраженной асимметричной формой. В левой части здания возвышается смотровая башня квадратного плана. На фасаде хорошо видны элементы самоподобия – это арочные окна на первом и втором этажах, арочный проем для двери, а также аркада на смотровой башне. Также на фасаде можно выявить треугольный мезонин и треугольный фронтон над входной дверью.

Дом купца А. И. Губина – это кирпичный трехэтажный дом с мансардой и подвалом. Фасад симметричен. Пространственная композиция особняка построена на сочетании прямоугольных объемов при симметричной организации фасадов. Элементами самоподобия могут быть пологие арочные окна, а также орнамент на чугунных воротах, которые выполнены в стиле барокко. Их рисунок составляется букетами роз, листьями аканта, лентами и веревочным орнаментом.



Рис. 1. Дом купца М. А. Шелехова



Рис. 2. Дом купца А. И. Губина: общий вид и входные чугунные ворота

2. Алгоритм Серпинского («салфетка» Серпинского, построенная из квадратов) является прообразом культовых сооружений, вытянутых по вертикали, храмовые и крепостные башни, колокольни (рис. 3). Безусловно, бесконечные повторы какой-либо структуры в архитектуре невозможны, реальная архитектура обычно содержит немногие повторы, поэтому фрактальные модели, имитирующие архитектурные сооружения, – это прототипы (фрактальные структуры с немногими повторами). В архитектуре, редко встречаются точные повторы, обычно вариации тем и образов. Расположение и размеры куполов многоглавых церквей, сводятся к простому алгоритму варианта «салфетки» Серпинского (рис. 4в) [3]. Фрактальные черты церковного многоглавия могут быть рассмотрены на примере православных храмов (рис. 4а, б).

3. Существует еще один фрактальный алгоритм – спиральный, распространенный в живой природе (раковины моллюсков, завитки побегов растений), а также в архитектуре и дизайне (рис. 6а, б, в). Спиральный декор в виде параллельных либо раскручивающихся и пересекающихся спиралей воплощен в главах храма Федоровской иконы Божьей матери (рис. 6г).

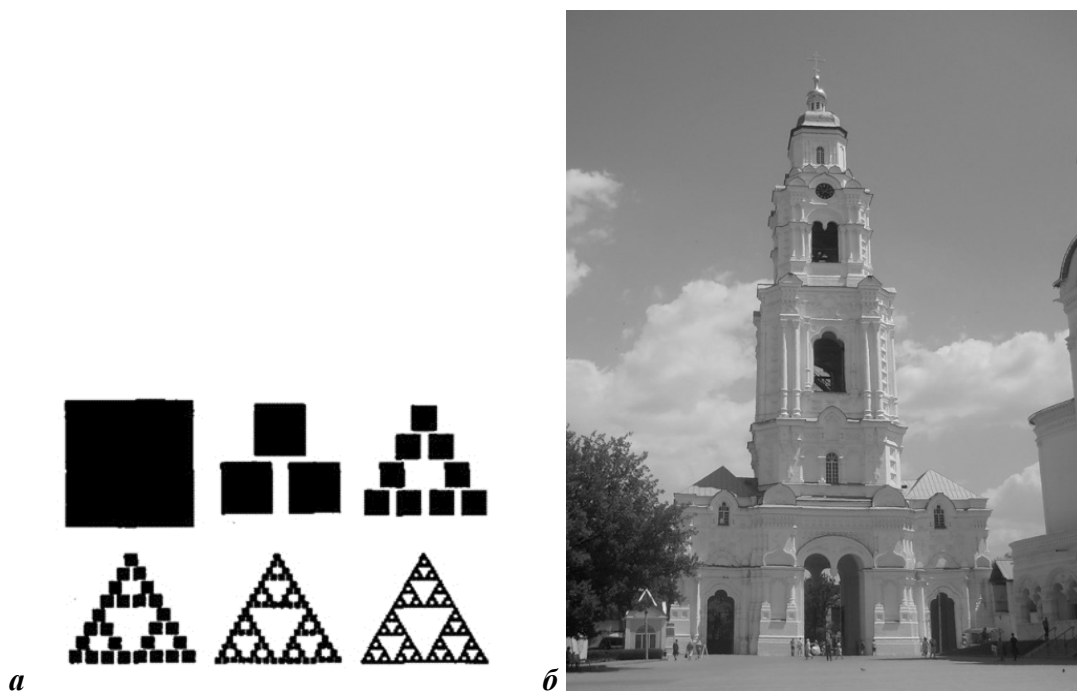


Рис. 3: а) «салфетка» Серпинского; б) соборная колокольня с Пречистенскими воротами Астраханского кремля



Рис. 4: а) Иоанно-Предтеченский монастырь; б) храм Рождества Пресвятой Богородицы в с. Никольское Енотаевского района Астраханской области; в) вариант «салфетки» Серпинского

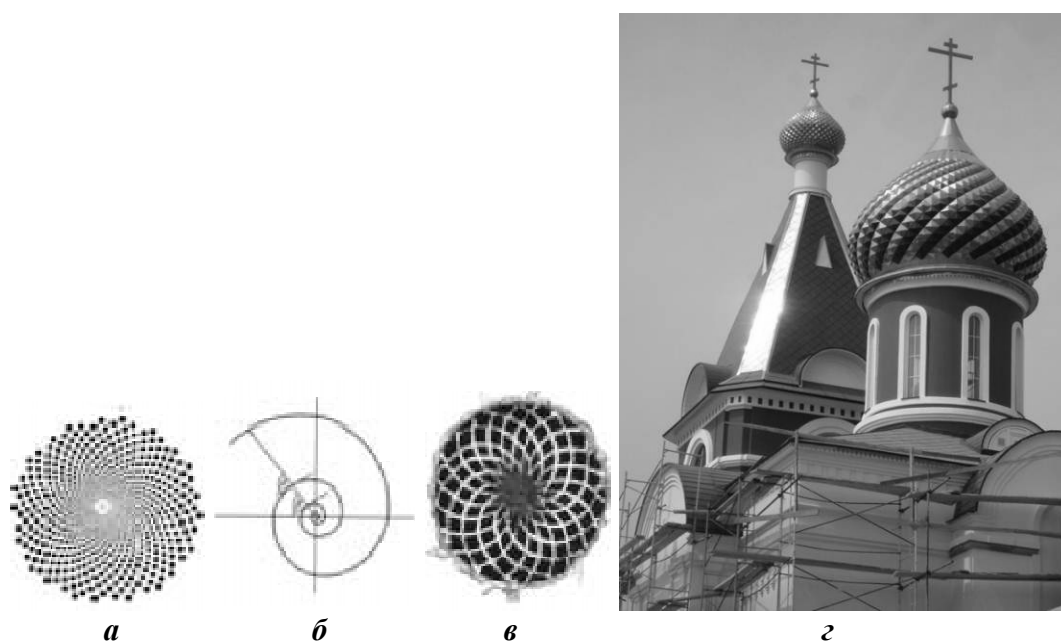


Рис. 6: а) компьютерная модель филотаксиса; б) логарифмическая спираль; в) филотаксис подсолнечника; з) храм Федоровской иконы Божьей матери

4. Самой простой трехмерной фрактальной моделью является «губка» Менгера (рис. 7а, б). Прямоугольники окон аналогичны прямоугольному зданию, а параллелепипеды внутренних помещений – всему объему здания. Обычный панельный дом построен не в точности по этому алгоритму, однако фрактальные элементы могут повторяться в разном масштабе, могут быть деформированы, либо изменены. Фрактальное здание может быть построено из брусков-параллелепипедов (и включать пустоты-параллелепипеды), которые можно сдвигать, поворачивать, сжимать: допускается сжатие, повороты, преобразования исходной формы (рис. 7в) [3].

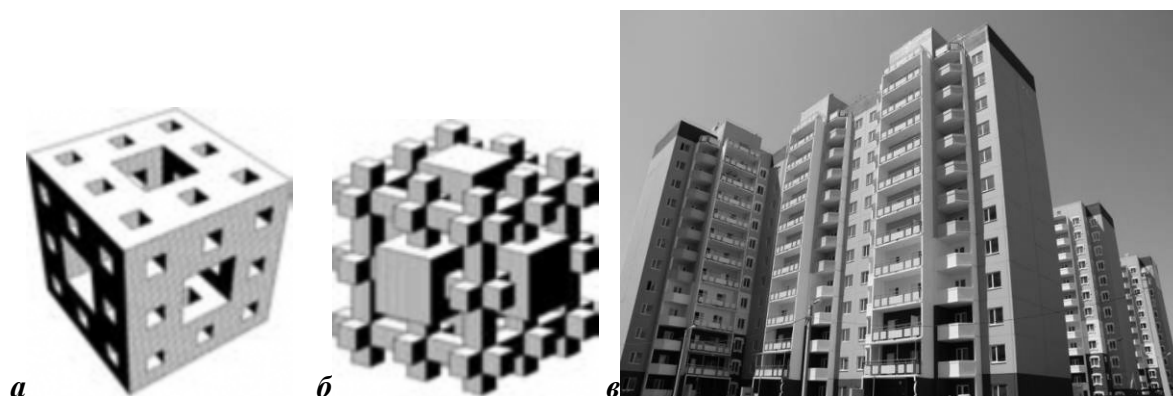


Рис. 7. Трехмерная модель «губки» Менгера: а) внешний вид; б) структура внутреннего пространства; в) панельные дома по ул. Зеленой, г. Астрахань

В заключение можно сказать, что для разных типов архитектурных сооружений, возможно, найти фрактальный прототип, двумерный или трехмерный, и выявить его фрактальный алгоритм. Такие модельные фракталы, как «салфетка» Серпинского, «губка» Менгера, могут послужить моделями для архитектурных сооружений.

Список литературы

1. Волошинов А. В. Об эстетике фракталов и фрактальности искусства // Синергетическая парадигма. Нелинейное мышление в науке и искусстве. М. : Прогресс-Традиция, 2002. С. 213–246.
2. Грубе Г.-Ф., Кучмар А. Путеводитель по архитектурным формам. М. : Стройиздат, 1995. 216 с.
3. Исаева В. В., Касьянов Н. В. Фрактальность природных и архитектурных форм // Вестник ДВО РАН. 2006. № 5.
4. Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы. М. : Ин-т компьютерных исследований, 2002. 856 с.
5. Музафарова С. А. Необходимость реставрации памятников архитектуры в Астрахани // Диверсификация российских архитектурных школ в условиях внедрения государственных образовательных стандартов третьего поколения. Воронеж, 2010. 236 с.
6. Смолина Н. И. Традиции симметрии в архитектуре. М. : Стройиздат, 1990. 344 с.

НЕКОТОРЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРЫ СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ

Б. Л. Илюхин

*Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

В статье рассматривается ряд научно-теоретических вопросов, связанных с закономерностями формирования архитектуры сельского поселения, его выразительности. Исследование базируется на анализе специфических условий и факторов сельской застройки, которые оказывают прямое или косвенное влияние на ее архитектуру.

Ключевые слова: *структурно-функциональные связи, силуэт застройки, архитектурная композиция, архитектурный масштаб, сельская застройка.*

This article discusses a number of scientific and theoretical issues related to the laws of the formation of the rural settlement of architecture, its expressiveness. The study is based on an analysis of the specific conditions and factors of rural development, which have a direct or indirect influence on its architecture.

Keywords: *structural and functional connections, silhouette building, architectural composition, architectural scale rural development.*

Одна из главных особенностей сельских поселений – их малая величина и, как следствие, тесная связь с окружающей природной средой. Малые размеры сельского поселения не только определяют решение его силуэта и панорамы, но и обуславливают возможность непосредственного восприятия окружающей природы.

Рассматриваемые нами условия, влияющие на создание облика города или села, позволяют выделить ряд характерных особенностей. Городу присуще сложное построение. Помимо общегородского центра возникают новые планировочные районы со своими общественными зонами, что, в свою очередь, влечет за собой создание сложной системы архитектурных ансамблей с организацией протяженного силуэта со многими акцентами (рис. 1, 2).

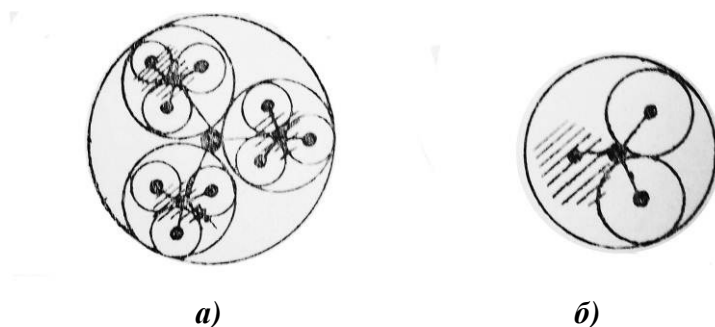


Рис. 1. Схемы архитектурно-функциональных связей: а) города; б) сельского поселения

Обозрение силуэта застройки также усложнено многочисленными внешними связями и другими условиями, обеспечивающими подступы для обозрения.

В отличие от города, сельский поселок располагает сравнительно простым построением архитектурно-функциональных и внешних связей, ограниченных размерами территории, поэтому упрощается задача пространственной ориентации (рис. 2).

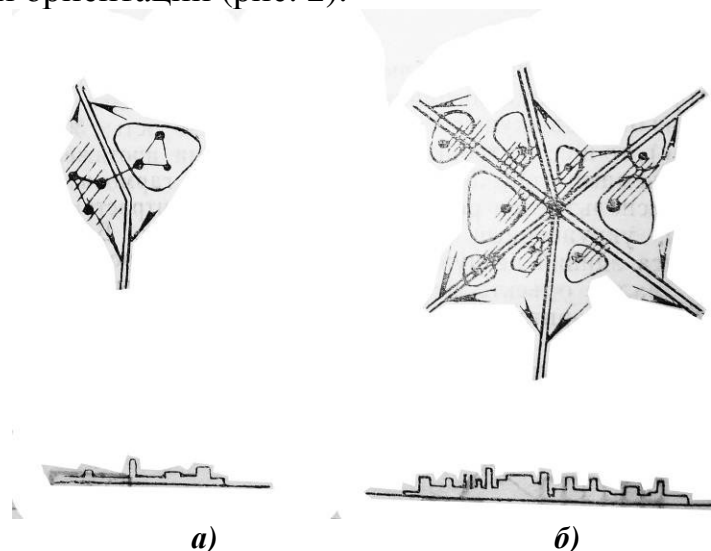


Рис. 2. Развитие системы архитектурных ансамблей и силуэта застройки:
а) сельского поселения, б) города

Это позволяет создать централизованный комплекс обслуживания, простую систему архитектурного ансамбля, а вследствие малого фронта обозрения, силуэт застройки, имеющего небольшую высотность и протяженность с введением одной, реже двух высотных доминант.

Важнейшей задачей в создании архитектурной композиции сельского ансамбля является соподчинение таких различных ее элементов, как общественный центр, жилые группы, производственные сооружения, на сравнительно малой территории в пределах визуальной зоны. По своему назначению, архитектуре и значимости в ансамбле перечисленные элементы не могут группироваться по единому признаку. Это условие во многом определяет специфику решения архитектурной композиции сельского населенного пункта.

Сельская живая застройка имеет ряд особенностей. Она в большей степени, чем городская, приближена к природе, земле, к самому человеку. Горожанин получает много обобщенной информации об архитектуре. Этому способствуют большие объемно-планировочные пространства города, построенные с использованием укрупненного масштаба (рис. 3, 4).

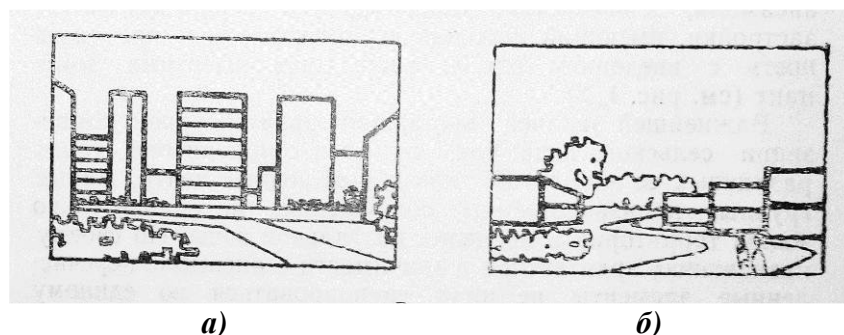


Рис. 3. Особенности застройки: а) города – большие объемно-планировочные пространства, построенные с использованием укрупненного масштаба; б) сельского поселения – сравнительная миниатюрность зданий, элементы фасадов приближены к наблюдателю, к земле и природе

Масштаб композиции, в свою очередь, задан скоростью передвижения наблюдателя. Поскольку пространство городской улицы воспринимается человеком в первую очередь из окон движущегося транспорта (со скоростью 30–60 км/ч), то и ее застройка решается крупными протяженными объемами.

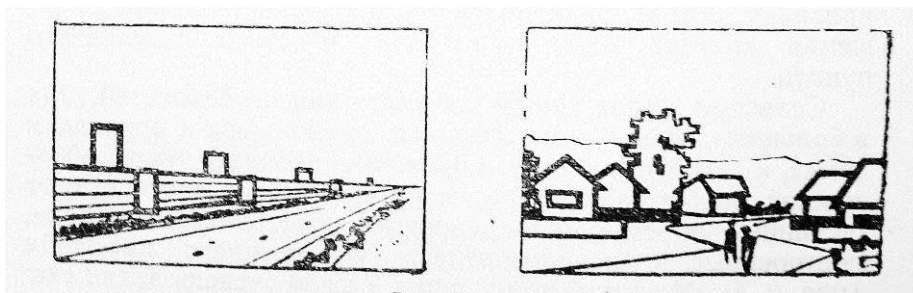


Рис. 4. Восприятие пространства улицы: а) в городе – из окон движущегося транспорта, застройка решается крупными протяженными объемами; б) в сельском поселении – преимущественно пешеходное движение обуславливает организацию застройки в малом, камерном масштабе

В качестве средств гармонизации здесь используется редко расположенные контрастные акценты, укрупненный масштаб и ритм членений. Большие корпуса зданий не нуждаются в мелкой детализовке, так как малые объекты рассмотрения, т.е. элементы фасада, удалены от зрителя.

На значительных расстояниях начинает сказываться и воздушная перспектива, сокращающая пределы видимости.

Для сельского поселка характерна меньшая, чем в городе, необходимость ежедневных дальних передвижений для удовлетворения своих культурно-бытовых потребностей. Главным зрителем является пешеход. Его передвижение со скоростью 4–5 км/ч обуславливает постепенное восприятие ограниченного пространства, организованного в малом, камерном масштабе.

Сравнительная «миниатюрность» сельских зданий требует тщательной и продуманной работы над деталями, так как в этом случае объекты рассмотрения, т. е. те же элементы фасадов зданий, приближены к наблюдателю. С уменьшением объемов повышается роль детализации элементов, их измельчения.

В качестве примеров рассмотрим городскую застройку – улицы Калинина в г. Москве и сельскую улицу с. Седлистое Икрянинского района Астраханской области. В первом случае – укрупненный архитектурный масштаб, как самих объемов, так и их размещения; во втором – камерный масштаб, который более соответствует сельским условиям застройки (рис. 5, 6).



Рис. 5. Застройка проспекта Калинина в Москве

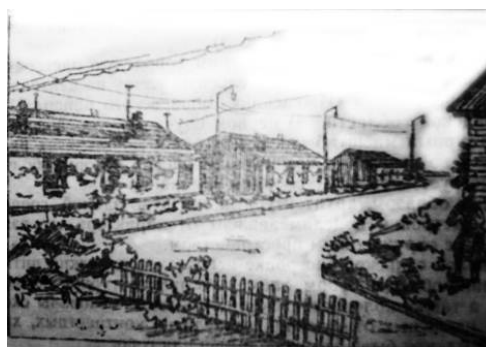


Рис. 6. Застройка улицы в с. Седлистое Икрянинского р-на Астраханской области

Таким образом, архитектурный масштаб зданий, сооружений, застройки в целом зависит от характера его взаимосвязи с окружающим пространством.

В жилой сельской застройке используется мелкий ритм сочетания объемов, форм, элементов архитектурной композиции, а также колористическая композиция основаны скорее на нюансных отношениях, нежели на контрастных, характерных, как было отмечено выше, для города.

Одним из своеобразных условий формирования облика села является большая самостоятельность сельского жителя в части оформления своего дома, квартиры. В значительной мере это относится к застройке индивидуальными домами (форма, цвет, озеленение).

В настоящее время в большей степени на архитектурную композицию села влияют приквартирные и приусадебные участки. Этот фактор диктует дифференцирование путей на хозяйственные и жилые проезды. Сельский участок может быть органичен, но зрительно в него включаются все видимые пространства. Все детали ландшафта являются его частью: элементы, их форма, цвет. Кроме того, наличие подсобных участков, а также общественные зоны отдыха – парки, скверы, бульвары, спортивные комплексы – способствуют непосредственной связи сельского архитектурного ансамбля с природой (рис. 7).

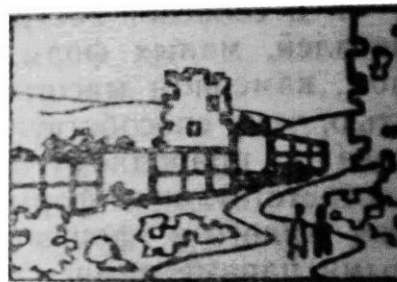
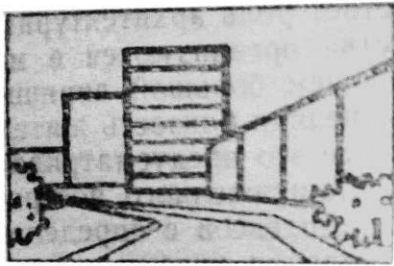


Рис. 7. Участие элементов ландшафта (природного окружения) в формировании пространства: а) в городе – преимущественно искусственно созданная среда; б) в селе – непосредственная связь архитектурного ансамбля с природным окружением

Если в городе, в основном, «звучит» искусственно созданная среда, то для села характерно большее единство, общение и близость с естественным окружением самой застройки и, следовательно, человека. В сельской архитектуре снимается столь существенная для городской среды задача – создать возможности для общения с природой каждому жителю города. Вместе с ней исчезает необходимость в приемах реального или символического воспроизведения природной среды. Естественное природное окружение поэтизирует сельский поселок, эстетически воздействует на человека.

Изменение цветовой гаммы природного окружения по временам года в различных природно-ландшафтных зонах оказывает значительное влияние на колористическое восприятие самой застройки как элемента пейзажа. Цвет каждого здания и всего ансамбля в целом зависит от яркости и окраски неба, наличия или отсутствия покрова и будет восприниматься в соответствии полихромией окружения и меняться в результате цветоотражения.

Рассмотренные специфические условия сельской застройки, а также особым образом используемые средства гармонизации позволили проследить определенные закономерности формирования архитектуры села.

1. Качество архитектурно-художественного решения планировки и застройки села зависит от учета факторов социально-экономических, природных, внешних связей, условия обозрения и др.

2. Условия сельской застройки позволяют организовать сравнительно простую объемно-пространственную систему ориентации, силуэт застройки.

3. В застройке села используется мелкий ритм. Сочетания элементов архитектурной застройки должны быть основаны на нюансных отношениях, а не на контрастных.

4. В сельской застройке возрастает роль архитектурных деталей, малых форм. Пространства организуются в малом, камерном масштабе, обладающем большой лиричностью, чему способствует непосредственная близость жителя села к природному окружению. Все это предусматривает

соответствующие формы объемно-планировочного построения жилого и производственного комплексов с определенными параметрами и приемами создания художественной выразительности ансамбля в целом, в неразрывном единстве с окружающей средой.

Список литературы

1. Иконников А. Д., Степанов Г. И. Основы архитектурной композиции. М. : Искусство, 1972.
2. Кончуков В. П. Планировка сельских населенных мест. М. : Высшая школа, 1972.
3. Маханько Б. А. Архитектурно-планировочная и пространственная структура сельских поселков. М. : Стройиздат, 1977.
4. Илюхин Л. К., Спектор М. Д., Копп А. А. Архитектурно-пространственная организация сельской жилой группы // Строительство и архитектура. Новосибирск, 1972.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

УДК 625.8, 665.637.8

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВОВЛЕЧЕНИЯ ДОБАВОК В СЫРЬЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИТУМА

*Д. Н. Янборисов¹, Н. В. Буйнов¹, Н. А. Страхова²,
Н. А. Белова¹, А. В. Маслак¹, Л. П. Кортовенко¹*

*¹Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

*²Государственный морской университет им. адмирала Ф. Ф. Ушакова
(г. Новороссийск, Россия)*

В дорожном строительстве широко применяют нефтяные (искусственные) битумы, получаемые переработкой нефтяного сырья. Рассматривается возможность вовлечения отработанного индустриального марки И-40А в производство нефтяных дорожных битумов, что позволяет увеличить сырьевые ресурсы, оптимизировать состав битумного сырья, изменить коллоидно-химическую характеристику и эксплуатационные свойства битумов.

***Ключевые слова:** нефтяные дорожные битумы, отработанное индустриальное масло, сырьевые ресурсы, оптимизация состава сырья, эксплуатационные свойства.*

In road construction broadly use oil (artificial) bitumens, got by conversion oil cheese. It is considered possibility of involvement perfected industrial mark I-40A in production oil road bitumen that allows to enlarge the raw materials facility, optimize the composition a cheese, change colloidal-chemical feature and his(its) working characteristic.

***Keywords:** oil road bitumens, perfected industrial butter, raw materials facility, optimization of the composition cheese, working characteristic.*

Решение задачи эффективного развития транспортной инфраструктуры России невозможно без широкого применения высококачественных материалов в дорожном строительстве. Прочность и долговечность инженерных сооружений, требующих применение битумов, в значительной степени зависит от качества используемого вяжущего материала. Одним из возможных путей регулирования процессов структурообразования и дисперсной структуры битумов является их пластификация отработанными синтетическими и минеральными маслами.

Отработанные смазочные масла (ОСМ), имея невысокую степень биоразлагаемости (10–30 %) и накапливаясь в окружающей среде, вызывают сдвиг экологического равновесия. В больших городах (Санкт-

Петербург) ежегодно образуется около 50 тыс. т ОСМ и их повторное использование по прямому или косвенному назначению является важной ресурсосберегающей и природоохранной задачей [1].

Проблема сбора и утилизации отработанных нефтепродуктов в настоящее время является актуальной, более того, рентабельной и наукоемкой областью, так как вовлекаемые в процессы масла имеют стоимость на 40–70 % ниже стоимости свежих масел. В отработанных маслах в процессе эксплуатации меняются эксплуатационные свойства, накапливаются продукты окисления, разложения, примеси, резко снижающие их качество, разрушаются присадки, но при этом до 80 % ценных углеводородов еще содержатся.

Для более рационального использования нефтяного сырья и улучшения охраны окружающей среды, отработавшие масла собираются или подвергаются очистке, довольно дорогостоящей регенерации, с целью сохранения ценного сырья. Отработавшие масла добавляются в топочный мазут, используются для консервации техники, в получении строй- и лакокрасочных материалов, в теплоэнергетических целях как высококалорийное топливо, (так как теплота сгорания отработавших масел выше, чем у угля, дизельных и мазутных топлив), в качестве консервационных материалов для защиты сельхозтехники от коррозии, для смазывания металлических форм в производстве сборного железобетона и др. На отработавших маслах работают печи и агрегаты отечественного и зарубежного производства [2].

В компаунде с нефтешламами отработанные масла перерабатываются на установках по переработке нефтешламов, что дает дополнительный источник получения ценного углеводородного сырья [3].

Отработанные масла имеют повышенную зольность и наличие высокоэффективных диспергирующих присадок, измененный углеводородный состав вследствие постоянного контакта с нагретыми деталями, кислородом воздуха, водяными парами, продуктами неполного сгорания топлива, окисления, загрязняющие примеси извне – продукты износа деталей, дорожную пыль и др.

Для регенерации (восстановления) масел необходимо использование различных комбинаций способов (очистка воздействием в электрогидроциклоне центробежных и электрических полей и применения магнитных фильтров, адсорбционная доочистка). Все это улучшает показатели качества масла, но не позволяет достигнуть показателей свежих масел, что сказывается на экономической стороне продукта - применения дорогостоящих технологий [4].

Экологически безопасным и экономичным способом утилизации отработанных масел в качестве активирующей добавки к нефтям, мазутам, нефтяным остаткам вакуумной перегонки мазута и окисления гудрона, является введение их в состав сырья для совместной переработки [5].

Веденные в состав сырья для получения окисленных битумов, отработанные автомобильные масла снижают твердость и температуру размягчения битума, увеличивают их текучесть и испаряемость, проявляют себя в качестве пластификатора, увеличивая долю дисперсионной среды.

Предварительные исследования, проведенные на лабораторной установке, показали улучшение качества битума, полученного при введении в сырье в качестве добавки отработанного масла промышленной марки И-40А с установок Астраханского газоперерабатывающего завода до 5 %. Полученные битумы по своим качественным характеристикам соответствуют битумам дорожных марок БНД 60/90.

С целью изучения влияния отработанных масел на процесс структурообразования битумов были отобраны образцы гудронов с установки ООО «Битум» ОАО «Салаватнефтеоргсинтез» с различной температурой размягчения. Качество сырья СБ 20/40 для производства нефтяных дорожных битумов приведена в таблице 1.

Таблица 1

Гудрон для производства нефтяных битумов (СБ 20/40)

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование показателей</i>	<i>Результат анализа</i>	<i>Метод испытаний</i>
1	Вязкость, ВУ ⁸⁰	31,0	ГОСТ 11503
2	Температура вспышки в открытом тигле, °С, не ниже	212	ГОСТ 4333
3	Массовая доля воды	отс.	ГОСТ 2477
4	Плотность при 20 °С, кг/м ³	1001,3	ГОСТ 3900

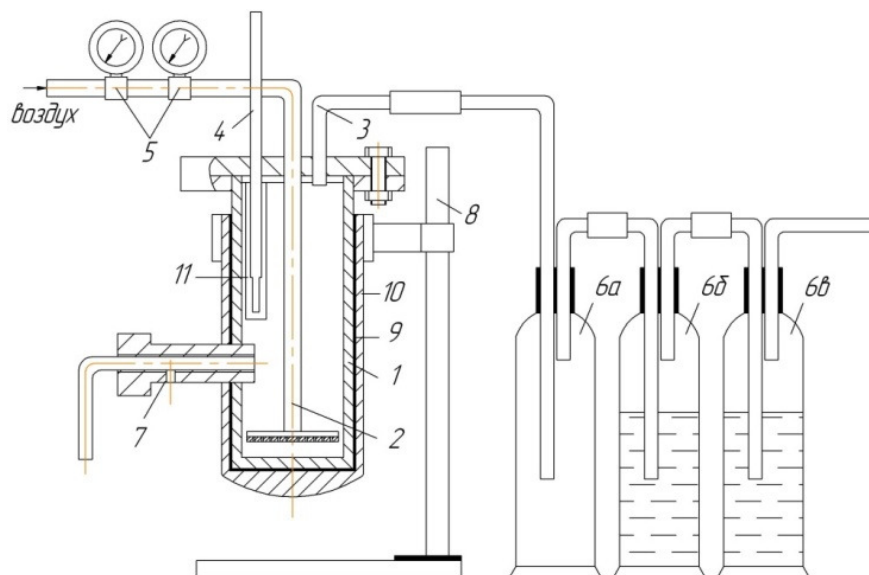


Рис. 1. Лабораторная установка для получения окисленных битумов:
 1 – окислительная колонна; 2 – барботер; 3 – отвод отходящих газов; 4 – термометр;
 5 – манометры; 6а, 6б, 6в – склянки поглотительные; 7 – пробоотборник; 8 – штатив;
 9 – теплоизоляционный слой; 10 – электрообогрев; 11 – карман для термометра

Битумы получали на лабораторной установке (рис. 1) периодического действия, состоящей из окислительной колонны, системы подачи и регулирования воздуха в реактор, системы очистки газа. Температура процесса составляла 250 °С. Процесс окисления сырья контролировали по температуре размягчения битумов.

На рис. 1 приведена лабораторная установка периодического действия для получения окисленных битумов.

Для подбора технологии вовлечения отработанных масел в сырье и получения битума товарной марки БНД 60/90 необходимо проведение научно-исследовательских работ по определению всех качественных характеристик сырья, добавок и готовой продукции.

Список литературы

1. Картошкин А. П. Концепция сбора и переработки отработанных смазочных масел // Химия и технология топлив и масел. 2003. № 4. С. 3–4.
2. Остриков В. В., Тупотилов Н. Н., Матыцин Г. Д. и др. Тракторы и сельскохозяйственные машины. 2004. № 7. С. 49–50.
3. Ибатуллин Р. Р., Мутин И. И., Сахабутдинов К. Г., Павлюк Н. В., Шамсутдинов А. А. Опыт утилизации отработанных масел в ОАО «Татнефть» // Нефтепереработка и нефтехимия. 2006. № 11. С. 44–47.
4. Абдрахимов Ю. Р., Ишмаков Р. М. Восстановление и вторичное применение отработанных масел // Современное состояние процессов переработки нефти : материалы научно-практической конференции. Уфа, 2004. С. 213–216.
5. Сафиева Р. З., Тюняев А. В., Сюняева Г. А. Рациональное использование отработанных масел в составе остаточного сырья процессов нефтепереработки // Сбор, подготовка и переработка легкого углеводородного сырья : материалы XXII Всероссийского межотраслевого совещания. Краснодар, 2004. С. 6–7.

УДК 347.77.028.3

СКАЗКА О РЕПКЕ: КОМБИНАТОРНЫЙ ТРЕНИНГ ДЛЯ БУДУЩИХ ЭКСПЕРТОВ, ПАТЕНТОВЕДОВ И ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ

Р. И. Шаяхмедов

*Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

Предметом настоящей статьи является обучающая игра для школьников младших классов, позволяющая привить им навыки по составлению формулы изобретения и оценить способности каждого учащегося в этом направлении. Отправной точкой для игры взят текст русской народной сказки «Репка», где описывается способ извлечения из земли корнеплода увеличенных размеров. В ходе игры ученики, используя комбинаторику недостатков данного способа, разрабатывают все возможные варианты способа извлечения (варианты сказки). Затем, попарно сопоставляя полученные способы, один из которых берется за прототип, а другой за защищаемый, составляют формулу изобретения для каждой пары. В ходе игры оценивается активность каждого ученика,

его умение пользоваться только что полученными знаниями, а также способность к самостоятельной работе.

Ключевые слова: школьники младших классов, обучающая игра, формула изобретения, способ, комбинаторика недостатков, попарное сопоставление способов, сопоставление формулы изобретения на базе каждой пары.

The subject of this article is an educational game for the pupils of primary schools, allowing skills to drawing up the claims and assess the ability of each student in this direction. The starting point for games taken text Russian folk tale "Turnip", which describes how to extract from the ground root enlarged. In the course of the game students using the combinatorial flaws of this method, develop all possible way to retrieve (fairy tales). Then in pairs matching received ways one of which is the prototype, and another for protected constitute claims for each pair. In the course of the game evaluates the activity of each student, his ability to use only that knowledge, as well as the ability to work independently

Keywords: pupils of primary schools, educational game, the claims, method, combinatorics deficiencies, pair-wise comparison methods, drafting of claims on the basis of each pair.

В эпоху массового перекачивания мозгов в центры мирового технологического развития (США, ЕЭС) полагаться на природные таланты-самородки в Евразийском экономическом союзе уже нельзя. Таланты нужно массово выращивать. Этому служат теория развития творческой личности (ТРТЛ) и теория решения инновационных задач (ТРИЗ). Этот предмет позволяет из обыкновенного человека вырастить творческую личность. Также с его помощью можно отыскать скрытые таланты. Зарегистрированный рекорд – 100 изобретений в течение одного дня (все впоследствии были внедрены).

ТРИЗ применим в любой области человеческой деятельности: строительство и транспорт [1, 2], экономика и экология [3], техника [4], спорт [5], астробиология [6], педагогика.

Начинать их преподавание можно с самого раннего возраста. В Японии, например, ТРИЗ преподают начиная с детского сада. В РФ разработаны учебники по ТРИЗ для детей разного возраста.

В современном образовательном процессе личности ребенка отводится активная роль. Инновации позволяют ученику стать активным участником процесса образования. Учитель в этом случае является помощником, который направляет и контролирует деятельность ребенка. Особенно это актуально при поиске талантов в области создания инноваций, и последующего совершенствования их.

Весной каждого года в нашем университете проводится «Фестиваль науки» для школьников 5–11 классов, учащихся колледжей и профессионально-технических училищ. В последний раз в рамках фестиваля планировалось провести мастер-класс для будущих изобретателей и патентоведов.

Как выяснилось, на мастер-класс записались только учащиеся пятых классов из сельских школ. Признаться, организаторы рассчитывали на аудиторию постарше (16–18 лет). Пришлось срочно менять:

- форму занятия (вместо лекции с практическими примерами – игра);
- форму изложения (со строго научной – на фольклорную с дозированным вкраплениями научных терминов).

Проблема состояла в том, что игру необходимо было создать в сжатые сроки. Наиболее быстрым путем получения нового является систематическое комбинирование элементов старого. Использование комбинаторики в играх практикуется давно [7]. Имели место такие попытки и в изобретательстве и патентоведении [8]. Нам остается только соединить в одной упряжке «коня и трепетную лань»: применить комбинаторику для создания игры, обучающей основам «изобретательского ремесла». Таков был изначальный методический замысел.

Этот замысел воплотился в обучающую игру для школьников младших классов «Сказка о репке», позволяющую привить им навыки по составлению формулы изобретения и оценить способности каждого участника в этом направлении.

1 этап. Признаки. На этом аналитическом этапе участники усваивают понятие способа изобретения, которым им придется пользоваться на протяжении всей игры. На нем же определяются наиболее активные участники игры.

Модератор раздает аудитории листки с отпечатанным содержанием сказки «Репка» (дети компьютерного века могут не знать этой коротенькой народной сказки) и спрашивает аудиторию: «Что описывается в сказке? На что потрачено больше слов и предложений? На описание репки, персонажей или способа (технологии) с помощью которого извлекают репку?» И получив правильный ответ: «Способа», чертит на доске таблицу 1.

В левой части таблицы перечислены признаки способа как объекта изобретения. Каждый такой признак участники игры должны проиллюстрировать словами из сказки, которые заносятся в соответствующую строку правой части таблицы (текст сказки у каждого участника перед глазами). Строки таблицы заполняются последовательно сверху вниз. Участник, первым давший правильный ответ по строке без наводящего вопроса, получает за нее 2 балла.

Таблица 1

<i>Признаки способа</i>	<i>Слова из сказки, соответствующие этому признаку</i>
Совокупность действий и последовательность действий во времени	
Условие выполнения действий	
Режим	
Используемые ресурсы	
Используемые вещества	

Если участники затрудняются, модератор задает наводящие вопросы (таблица 1а). Правильный ответ после наводящего вопроса оценивается в один балл.

Второй этап. Недостатки. Этот этап имеет аналитико-синтетический характер. По его итогам участники самостоятельно определяют исходные элементы комбинирования, узнают их научные названия. Так же как и на первом этапе, определяются наиболее активные участники.

Таблица 1а

<i>Признаки способа [9]</i>	<i>Наводящий вопрос модератора</i>	<i>Слова из сказки, соответствующие этому признаку</i>
Наличие и последовательность действий во времени	Дед сразу вытянул репку?	пошел рвать – тянет – позвал – тянут-потянут – ...вытянули
Условие выполнения действий	Когда дед решил, что пора тянуть репку?	Выросла репка сладка, крепка, большая-пребольшая
Режим (использования мощности)	Все персонажи сказки используются сразу для вытягивания репки?	Позвал дед бабку. Позвала бабка внучку. Позвала внучка Жучку. Позвала Жучка кошку. Позвала кошка мышку. (Постепенное наращивание мощности)
Используемые устройства и объекты	Кто был мобилизован на вытягивание репки?	Дедка... Бабка... Внучка... Жучка... Кошка... Мышка
	Как тянет одну репку такой большой коллектив?	Мышка за кошку. Кошка за Жучку. Жучка за внучку. Внучка за бабку. Бабка за дедку. Дедка за репку. (Устройство – цепь)
Используемые вещества	Куда посадили и откуда тянули репку?	Тянет из земли... (На землю опирается тот, кто тянет репку)

Если участники затрудняются, модератор задает наводящие вопросы (таблица 2а). Правильный ответ, данный после наводящего вопроса, оценивается в один балл.

Таблица 2а

<i>Наводящий вопрос модератора</i>	<i>Недостаток изложенного способа</i>	<i>«Перевод»</i>
Где находятся силы, удерживающие репку?	Репка тянется за ботву, а корни у нее в земле	Оперативная зона (зона нахождения противоречия) находится вне зоны действий
Умный человек знает, как решить проблему, мудрый как избежать ее появления	Почему дед ждал, пока репка вырастет большая, с большими корнями?	Выполнение действий во времени после появления проблемы (противоречия)
Что можно использовать для извлечения репки помимо людей и животных	Почему дед не использует инструменты?	Используются однотипные устройства (применяемые одинаково) – инерция мышления

На практике участники могут назвать больше недостатков (см. таблицу 2б). Эти ответы следует также оценить и зачесть, но в последующих этапах игры использовать не стоит, иначе игра резко усложнится (увеличится число новых терминов), затянется, и вы просто не уложитесь в отведенное время.

Таблица 2б

<i>Наводящий вопрос модератора*</i>	<i>Недостаток изложенного способа</i>	<i>«Перевод»</i>
Можно использовать такой большой коллектив как-то по-другому?	Репка тянется скорее вбок, а не вверх. Так будет тянуть репку цепь персонажей, каждый из которых ниже и слабее предыдущего. То есть основные силы тратятся на растягивание «цепи»	Наличие вредных веполей (сил и веществ мешающих выполнению задачи) при взаимодействии используемых ресурсов
Для чего в оркестре нужен дирижер?	Дед не отдает команд, для того чтобы максимальные усилия совпадали во времени	Отсутствие сигнального веполя

* Сформулированы по итогам проведения игры

При озвучивании «перевода» необходимо давать определения используемым терминам и разъяснения. Например, основное противоречие в нашей сказке между тем, что репка должна быть большой, но ее корни должны иметь меньшее сцепление с землей.

Третий этап. Сочетания. На этом этапе, с помощью найденных на втором этапе базовых элементов, участниками синтезируются все возможные их сочетания, каждый из которых является способом решения сказочной проблемы. На этом этапе задействуются все участники игры.

Участникам сообщается, что из всех перечисленных недостатков в дальнейшем используются только три наиболее важных (таблица 2а). Если присутствие каждого недостатка обозначить через 0, а его отсутствие через 1, то получим трехпозиционный индекс.

Например, собственно сказка «Репка» (участникам демонстрируется таблица 3) описывает способ с индексом 000:

- первая слева нулевая позиция показывает, что оперативная зона, находится вне зоны действий;
- вторая слева нулевая позиция показывает, что действия выполняются после появления проблемы;
- третья слева нулевая позиция показывает, что используются однотипные устройства

Далее модератор чертит на доске таблицу 3. В первом столбце таблице методом комбинаторики формируются все возможные индексы. Во втором – дается их расшифровка. Третий столбец модератор начинает заполнять при помощи участников (естественно, для этого лучше использовать проектор и компьютер).

Участники должны описать своими словами способ вытягивания репки, который будет соответствовать индексу заполняемой строки.

Таблица 3

<i>Индекс</i>	<i>Ситуация</i>	<i>Описание способа или его усовершенствования</i>
000	зона действий, находится вне оперативной зоны (0); действия выполняются после появления проблемы (0); используются однотипные устройства (0)	Репка вытягивается цепью из людей и животных
001	зона действий, находится вне оперативной зоны (0); действия выполняются после появления проблемы (0); используются разнотипные устройства (1)	
010	зона действий, находится вне оперативной зоны (0); действия выполняются до появления проблемы (1); используются однотипные устройства (0)	
011	зона действий, находится вне оперативной зоны (0); действия выполняются до появления проблемы (1); используются разнотипные устройства (1)	
100	зона действий, находится в оперативной зоне (1); действия выполняются после появления проблемы (0); используются однотипные устройства (0)	
101	зона действий, находится в оперативной зоне (1); действия выполняются после появления проблемы (0); используются разнотипные устройства (1)	
110	зона действий, находится в оперативной зоне (1); действия выполняются до появления проблемы (1); используются однотипные устройства (0)	
111	зона действий, находится в оперативной зоне (1); действия выполняются до появления проблемы (1); используются разнотипные устройства (1)	

При этом участники вызываются по алфавитному списку, и каждый участник должен заполнить одну строку таблицы. Строки таблицы заполняются последовательно сверху вниз. Правильный ответ по строке без наводящего вопроса дает участнику 2 балла. Если участники затрудняются, модератор задает наводящие вопросы (таблица 3а). Правильный ответ после наводящего вопроса оценивается в один балл.

Таблица 3а

<i>Индекс</i>	<i>Ситуация</i>	<i>Наводящий вопрос</i>	<i>Описание способа или его усовершенствования</i>	<i>Примечание</i>
000	зона действий находится вне оперативной зоны (0); действия выполняются после появления проблемы (0); используются однотипные устройства (0)	---	Репка вытягивается синхронными тяговыми усилиями людей и животных, соединенных в цепь	Базовая сказка

001	зона действий находится вне оперативной зоны (0); действия выполняются после появления проблемы (0); используются разнотипные устройства (1)	Какой приказ должен отдать дед собаке?	Подкопать репку с одного боку. Репка наклоняется в сторону подкопа, и тянуть ее будет легче	Старый персонаж используется по новому назначению
010	зона действий находится вне оперативной зоны (0); действия выполняются до появления проблемы (1); используются однотипные устройства (0)	Как мышка может использовать репку?	Потихоньку есть репку изнутри. Репка станет пустой, и тянуть ее будет не нужно	Мышка остается единственным персонажем
011	зона действий находится вне оперативной зоны (0); действия выполняются до появления проблемы (1); используются разнотипные устройства (1)	Зависит ли решение задачи от свойств земли?	Если до посадки внести в почву песок (с помощью лопаты и ведра) вытягивать репку легче	Появляются новые устройства и новый ресурс (песок)
100	зона действий находится в оперативной зоне (1); действия выполняются после появления проблемы (0); используются однотипные устройства (0)	Что будет, если ничего не делать?	Репка зацветет и даст семена, которые может сорвать одна внучка	Оперативная зона перемещается в зону действия
101	зона действий, находится в оперативной зоне (1); действия выполняются после появления проблемы (0); используются разнотипные устройства (1)	Какое задание должен дать дед мышке?	Перегрызть основной корень. После чего остальные корешки рвутся скручиванием репки	Старый персонаж используется по новому назначению
110	зона действий находится в оперативной зоне (1); действия выполняются до появления проблемы (1); используются однотипные устройства (0)	Почему репка выросла такая большая?	При плотной посадке нескольких репок они вырастут не большими, и выдергивать их гораздо легче	Меняется продукт (исчезают гигантские размеры)
111	зона действий находится в оперативной зоне (1); действия выполняются до появления проблемы (1); используются разнотипные устройства (1).	Что делают с рассадой, чтобы корни шли не вглубь, а в стороны?	При высадке рассады в грунт прищипывают основной корень	Новое устройство – прищипка

После правильного ответа вызывается следующий по списку участник. То же происходит, если правильный ответ не получен, но следующий участник заполняет ту же строку.

Если список участников закончился, а не все правильные ответы получены, участникам, давшим неправильные ответы, дается возможность реабилитироваться. Для этого составляются два списка: участников давших неправильные ответы и вопросов, оставшихся незадаанными, и проводится опрос. Если список вопросов закончился (все правильные ответы получены), а не все участники опрошены, непрошенным участникам дается шанс изложить способ, не упомянутый в таблице (см. табл. 3б). За этот ответ дается три балла.

Таблица 3б

<i>Индекс</i>	<i>Ситуация</i>	<i>Наводящий вопрос *</i>	<i>Описание способа или его усовершенствования</i>	<i>Примечание</i>
001	зона действий, находится вне оперативной зоны; действия выполняются после появления проблемы; используются устройства разнотипные	Как может бабка управиться одна?	Ножом разрезать репку на грядке	Меняется сам продукт. Отпадает надобность в тягловых усилиях вообще. Используются только нож и бабка
011	зона действий, находится вне оперативной зоны; действия выполняются до появления проблемы; используются устройства разнотипные	О чем заранее должна сказать жучка деду	О том, что, судя по запаху, репка поспела, и ее нужно вытягивать пока она не стала слишком большая	Появляется новое действие сигнального характера. Жучка используется как устройство раннего оповещения
101	зона действий, находится в оперативной зоне; действия выполняются после появления проблемы; используются устройства разнотипные	Что должна принести бабка деду?	Лопату. Ей можно и выкопать репку и подрубить корень	Отпадает надобность в тягловых усилиях вообще. Используются только дед и лопата

* Сформулированы по итогам проведения игры

Четвертый этап. Составление формул. На этом этапе путем сопоставления выбранных случайным образом двух способов участниками составляется формула изобретения. При этом каждый участник получает свою пару. На протяжении всего четвертого этапа участники должны видеть заполненную таблицу 3. До начала игры для этапа заготавливаются две колоды, в каждой – по десять карточек с индексом каждого способа. Для конкретного участника выбираем случайным образом по одной карте из каждой колоды. (Если выпадают одинаковые карточки – выбор повто-

ряется). Таким образом, каждый участник получает для самостоятельной работы два различных способа.

Участник должен письменно ответить на следующие вопросы (излагаются на отдельном листке, где указывается фамилия и индексы):

- какой способ лучше (защищаемый способ), а какой хуже (прототип);
- чем именно один способ лучше другого (цель изобретения);
- чем оба способа похожи (ограничительная часть формулы);
- чем они отличаются (отличительная ее часть);
- какое развитие может получить данный способ (независимый пункт формулы) [10].

Например, первому из опрашиваемых выпали варианты 011 и 111 из таблицы 3 участник берет краткое содержание этих способов:

- 011 – Если до посадки внести в почву песок (с помощью лопаты и ведра) вытягивать репку будет легче.
- 111 – Если при высадке рассады в грунт прищипывать основной корень, то он сменится множеством мелких, идущих не вниз, а в стороны, и тянуть репку будет легче.

На первый вопрос участник ответил, что в качестве лучшего (защищаемого) способа выбирает 111, а в качестве прототипа 011. При этом способ 111 лучше тем, что сокращает объем трудоемких земляных работ.

Оба способа похожи тем, что это способы извлечения репки из земли с помощью синхронных тяговых усилий последовательно соединенных людей и животных.

Различаются способы тем, что с целью сокращения объема земляных работ предварительное внесение песка в почву до посадки репки заменяется на прищипывание корня при высадке рассады в грунт.

За каждый правильный ответ на каждый вопрос участник получает по баллу. По итогам игры оценки по всем четырем этапам суммируются. По итоговой оценке определяются участники с повышенными способностями в данной области. При этом по первым двум этапам оценивается активность участника, по третьему – умение пользоваться только что полученными знаниями (синтезировать новое знание из полученного путем комбинаторики), по четвертому – способность к самостоятельной работе. То есть суммарная оценка может быть представлена еще и как трехмерная и каждый участник игры может увидеть, над, чем ему нужно еще поработать.

Итак, замена лекции с практическими примерами на игру-тренинг с минимальным использованием профессиональных терминов прошла успешно, и в сжатые сроки, поскольку использовался такой игровой прием, как комбинаторика.

В настоящее время разрабатываются варианты игры, где объектом изобретения является устройство («Сказка о сапогах скорородах») и вещество («Сказка о курочке рябе и золотом яйце»). Если читатели захотят ис-

пользовать такие игры для поиска талантов в области создания инноваций и последующего совершенствования таких талантов, приглашаем писать на электронный адрес: rastams@mail.ru

Можно также используя изложенную методику составить собственную игру. При этом текст отправной «сказки» может быть целиком составлен вами (использовать классические сюжеты необязательно).

Список литературы

1. Шаяхмедов Р. И. Дом из летающего льда // Химия и жизнь. 2001. № 9. С. 20–21.
2. Шаяхмедов Р. И. Город без перекрестков // Изобретатель и рационализатор. 2014. № 7. С. 17–20.
3. Шаяхмедов Р. И. Алгоритм очищения // Техника молодежи. 2003. № 7. С. 21–22.
4. Шаяхмедов Р. И. От цепа до молотилки // Сельский механизатор. 2016. № 5. С. 7–8.
5. Шаяхмедов Р. И. Создаем командную игру // Инженер. 2012. № 3. С. 12–14.
6. Шаяхмедов Р. И. Долгая дорога в дюнах // Газпром. 2013. № 11. С. 55–56.
7. Информационный проект. Применение комбинаторики в играх. URL: <http://pandia.ru/text/77/472/2183-3.php>
8. Худяков В. Ф. Защита интеллектуальной собственности и патентование. URL: http://www.studmed.ru/hudyakov-vf-zaschita-intellektualnoy-sobstvennosti-i-patentovedenie_5d18163cd58.html
9. Щербакова Н. Ф. Способ как объект изобретения. Хабаровск : ДВГУПС, 2005. С. 9.
10. Семенова Е. А. Учебно-методические рекомендации (для ИЭИС) по дисциплине «Основы правовой охраны интеллектуальной собственности». URL: <http://pandia.ru/text/80/145/56463.php>

УДК 336.5:69

СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС И ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЭКОНОМИКИ К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

Р. И. Шаяхмедов

*Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

Статья посвящена изложению организационных алгоритмов, позволяющих резко нарастить мощности строительного комплекса в случае негативного развития экономической ситуации:

- резкого повышения миграционного давления из-за конфликтов на границах Евразийского экономического союза;

- перевода режима санкций против РФ в режим экономической блокады.

Основные принципы разработки первого алгоритма:

- без капитальных затрат на создание новых рабочих мест для беженцев;

- без капитальных затрат на предоставление беженцам жилья;

- без капитальных затрат на создание новой инфраструктуры.

Основные принципы разработки второго алгоритма:

- «без двойных затрат»;

- «без дружественного огня»;
- «без лишних деталей».

Ключевые слова: *быстровозводимые дома, подбор предприятий-участников, договорные обременения для предприятий-участников, баланс производственных мощностей, план распределения работ между исполнителями, вексельная форма финансирования, экономика-трансформер, принцип «без двойных затрат», принцип «без дружественного огня», принцип «без лишних деталей».*

The article is devoted to presenting organizational algorithms that dramatically increase the power of the building complex in the case of a negative development of the economic situation:

- sharp increase in migratory pressures due to conflicts on the borders of the Eurasian Economic Union;
- translation of the sanctions regime against the RUSSIAN economic blockade mode.

Basic principles for the development of the first algorithm:

- without capital outlay for the creation of new jobs for refugees;
- without capital outlay on housing to refugees;
- without capital outlay on new infrastructure.

The basic principles of the development of the second algorithm:

- «without double costs»;
- «no friendly fire»;
- «without unnecessary details».

Keywords: *prefabricated houses; selection of the enterprises involved, contractual encumbrance for enterprise participants, the balance of production facilities, plan of distribution of works between performers, bill form of financing, economy-transformer, the principle of «without double costs», the principle of «no friendly fire», the principle of «without unnecessary details».*

В случае негативного развития событий общее количество беженцев с Украины может составить около 4 млн чел. Всех этих людей надо обеспечить жильем, а работоспособных – работой. На это потребуются несколько триллионов рублей и несколько лет. И если деньги еще можно будет найти, то стремительное развитие событий времени не оставит. Если все пустить на самотек, то увеличится социальная напряженность в РФ (рост безработицы и рост цен на рынке жилья). К этому могут добавиться беженцы из Средней Азии после негативного варианта развития событий в Афганистане и Таджикистане.

Как сократить денежные траты, смягчить последствия нехватки времени, избежать социальной напряженности, да еще так извернуться, чтобы превратить вред в пользу? Вниманию читателей предлагается следующий алгоритм действий по развитию строительного комплекса РФ в условиях повышенного миграционного давления:

1. По РФ составить список предприятий, которые могут участвовать в программе «Скородом: производство и возведение быстровозводимых домов» (далее БВД).

1.1. Для этого по всем проектным и промышленным предприятиям страны, независимо от их отраслевой принадлежности, разослать запрос об

их возможном участии в выполнении государственного заказа по программе «Скородом» (далее – Программе).

1.2 К запросу приложить типовой проект БВД со сметами и прейскурантами и списками оборудования, чтобы каждое предприятие могло определить возможность своего участия в Программе и выбрать свое направление работ из ниже перечисленных:

- по производству строительных материалов для БВД;
- по производству строительных деталей для БВД;
- строительно-монтажные работы по возведению БВД;
- по проектированию и привязке пригородных агропоселков (далее – ПАП) из БВД;
- по проектированию и созданию объектов инфраструктуры под ПАП [1,2];
- по проектированию и производству необходимого оборудования для промышленности строительных материалов и деталей.

1.3. Предупредить возможных участников выполнения Программы о следующих условиях и обременениях к госзаказу:

- минимальный стоимостной объем работ (например, 100 млн рублей);
- каждое предприятие – исполнитель (участник Программы) в зависимости от объема госзаказа обязано трудоустроить по направлению выполнения Программы определенное количество беженцев (например, из расчета одно рабочее место на 4 млн рублей госзаказа. Норматив прикладывается к запросу);
- каждое предприятие-исполнитель обязано обеспечить семьи трудоустраиваемых беженцев жильем с оплатой (из заработной платы) по государственным тарифам, включая услуги ЖКХ (тарифы прикладываются к запросу).

2. К запросу прикладывается образец заявки на участие в Программе.

3. На базе полученных от предприятий заявок составляется «Баланс производственных мощностей» и «План распределения работ между исполнителями» исходя из следующих ограничений:

- общий срок выполнения программы 2 года;
- количество БВД произведенных в рамках программы должно быть таким, чтобы обеспечить ими семьи всех беженцев;
- производство каждого строительного материала и каждой строительной детали, каждого вида работ и услуг в рамках программы должно быть надежно продублировано (3–4 исполнителя).

4. Контрольные цифры Плана доводятся до каждого участника и под них заключаются договора на выполнение госзаказа.

Теперь посмотрим, как предлагаемая схема помогает сэкономить время, деньги и избежать социальной напряженности:

1. Не нужно создавать новые рабочие места. Предприятия, участвующие в Программе просто увеличивают сменность работы на тех же самых производственных площадях. При этом все работы, на которых используются беженцы, разбиваются на простейшие операции. Это позволит сэкономить время на обучение.

2. Для первичного размещения беженцев используется социальная инфраструктура предприятий – участников (общежития, профилактории, оздоровительные центры и т. п.) Создаваемые БВД размещаются вначале в непосредственной близости от предприятий-участников, быстро снижая нагрузку на их социальную инфраструктуру. По выполнении Программы они перебазировываются вместе с населяющими их работниками в ПАП (для этой цели БВД выполняются разборными).

3. Беженцы работают на обеспечение себя жильем, и создаваемое ими жилье распределяется преимущественно среди них. То есть они не отнимают работу у местного населения и не увеличивают нагрузку на рынок жилья

После того как беженцы получают БВД, они продолжают работать на предприятиях-участниках до тех пор, пока не выплатят [3] стоимости полученных ими БВД (по государственным ценам). При этом БВД, производимые после выполнения этого этапа Программы (обеспечение всех беженцев БВД), реализуются на внутреннем рынке РФ с целью снижения общего уровня цен.

После выплаты стоимости БВД последние переходят в собственность работников и могут быть, по их желанию, перебазированы в любое место РФ (для чего БВД выполняются разборными) или оставлены на месте (если работник остается работать на данном предприятии).

Возможен вариант, при котором после выполнения Программы, беженцы вместе с БВД не переселяются в ПАП, а сама Программа продлевается, пока беженцы не выплатят стоимости полученных ими БВД (по государственным ценам). При этом БВД производимые после обеспечения ими всех беженцев, реализуются на внутреннем рынке РФ с целью снижения общего уровня цен.

Актуальность применения данного организационного алгоритма велика как никогда, поскольку наша страна угодила в очередную демографическую яму, и миллионы новых соотечественников из числа русскоязычных ближнего зарубежья нам не помешают.

Красота данной схемы состоит в том, что деньги не понадобятся. Предприятия, находящиеся в конце технологической цепочки, расплачиваются со своими поставщиками (участниками Программы) векселями, которые погашаются [4, 5] готовой продукцией (построенными БВД). У поставщиков векселя частично оседают (накапливаются) у беженцев в счет той части заработной платы, которая идет на приобретение БВД, а частично идут на погашение задолженности перед их собственными поставщи-

ками, участниками Программы. Те, в свою очередь, используют их аналогично. В конечном счете, большая часть векселей остается у беженцев, занятых в Программе и обмениваются на БВД при накоплении необходимой суммы у конкретного беженца. Хранить и накапливать свои векселя беженцы могут в специальном депозитарии.

У каждого предприятия по такой схеме, после расчета с поставщиками и беженцами остается часть векселей в размере прибыли, налогов и денежной части оплаты труда. Эти векселя используются для расширения объема производства. То есть предприятие рассчитывается ими с поставщиками (участниками Программы) продукции и услуг, используемых в процессе расширения объема производства. Они также используются для покупки БВД под размещение беженцев и ведомственный жилой фонд.

Денежную часть заработной платы беженцам и налоги каждое предприятие выплачивает с использованием собственных денежных средств (внутренний обмен векселей на деньги). После начала продажи БВД на свободном рынке векселя могут напрямую обмениваться на деньги у предприятий, находящихся в конце технологической цепочки (реализация БВД).

И самый главный вопрос: почему в Программе должны быть заинтересованы владельцы предприятий участников? А почему Генри Форд был заинтересован в производстве автомобилей, которые могли покупать его рабочие? Можно долго говорить о создании нового гигантского рынка, вертикальной кооперации, новых организационных технологиях, техническом прогрессе и т. п., но это будет не вся правда. Правда состоит в том, что это создало новую страну. Массовое производство сборных домов, которые будут не дороже обычного автомобиля, преобразует нашу.

Программа «Скородом» может быть дополнена более масштабной программой развития строительного и аграрно-промышленных комплексов под условным названием «Трансформер».

В эпоху глобализации даже большая страна может максимально упростить свое «народное хозяйство» сведя его к двум-трем экспортным отраслям, а «остальное купить». Но под каждым цветком прячется змея. Его Величество Мировой Рынок имеет неприятное свойство время от времени «отключаться», вывешивая табличку «кризис» или хуже того – «санкции». И тогда, чем дальше зашла страна по пути международного разделения труда, тем тяжелее для нее последствия такого «временного отключения»:

- продукция экспортных отраслей не находит прежнего сбыта, цены на нее падают;
- денежные потоки от экспортной выручки сжимаются как шагреновая кожа и «остальное» становится все менее и менее доступным;
- лавинообразно сокращается число рабочих мест и финансирование «социалки»;

- растет социальная напряженность и т. д. «со всеми остановками» вплоть до цветной революции и диагноза: «больной скорее мертв, чем жив».

Как минимизировать эти риски? Накопить денег и переждать волну кризиса экономно расходуя «зачапку»? А если отключение затянется, или его искусственно затянут, то значки может и не хватить. Есть ли другое «долгоиграющее» средство?

Шапка-ушанка, которая пришла на Русь из Золотой Орды и навсегда стала своей, магически притягивает внимание любого человека. Ее воздействие на подсознание основывается на следующем:

- она разделена на части способные перемещаться относительно друг друга (не зря игрушки-трансформеры так популярны);
- ее характеристики меняются так, чтобы быть оптимальными на каждом режиме работы (при жесткой погоде – закрытый шлем, защищающий уши, при мягкой – открытая шапка, облегчающая вербальное общение).

Она исподволь, ненавязчиво, прививает любому человеку один из приемов инновационного консалтинга, который именуется «динамизация». Не применить ли сей прием и к нашей ситуации? Как создать экономику-трансформер, которая, при мягкой погоде на мировом рынке, включала бы один режим функционирования (мягкий) и использовала преимущества своей специализации, а при жесткой включала другой (жесткий) и компенсировала негативные последствия от нее.

На этом пути необходимо избежать трех опасностей:

1. «Двойная цена» – когда рядом с одной экономикой создается другая с соответствующими двойными затратами. Пример: страны ЕС потратили триллионы евро на альтернативные источники энергии, обеспечивающие независимость от импорта топлива и экологическую чистоту. Но поскольку их работа крайне нестабильна («ветер дует не всегда, солнце не всегда нам светит») рядом сохраняются тепловые электростанции, работающие на американском угле.

2. «Дружественный огонь» – когда для замещения импорта создаются новые отрасли экономики, но их жертвами, в первую очередь, становятся предприятия экономики национальной. Пример: в США, при мощной господдержке пробурены сотни тысяч скважин на сланцевый газ, но его жертвами пали в первую очередь американские компании, добывающие обычный природный газ и уголь («и тут раздались выстрелы слепого и за-мертво упали пять своих»).

3. «Лишние детали» – при любой перестройке отраслевой структуры имеется риск появления «избыточного населения», не востребованного, не только Мировым Рынком, но и национальной экономикой («при сборке-разборке механизма всегда остаются лишние детали»). Пример: в Велико-

британии при замене угля на природный газ Северного моря сотни тысяч шахтеров остались без работы.

Все должно обойтись без двойных затрат, экономических жертв и социальных потрясений. Попробуем представить, как будет работать такая экономика, используя сценарный подход.

Год 2018. Западные санкции переведены в режим блокады РФ. Экспорт газа и нефти стремительно сжался. Поступления в бюджет РФ из полноводной денежной реки превратились в тонкий ручей. Рубль опять упал. Цены на импорт резко взмыли вверх. Возникли сложности с выплатой зарплаты работникам промышленных предприятий, бюджетникам и пенсий. Начала расти безработица – топливо для цветных революций. На ближайшие 1–2 года удар амортизировали валютные резервы. Этого времени хватило для запуска «долгоиграющего» антикризисного механизма.

Незадолго до кризиса в пригородной зоне областных (губернских) центров были развернуты хозяйства государственного концерна «Пром-агро-строй» (далее – ПАС). Специализация этих хозяйств:

- производство БВД;
- агропромышленное производство, которое может работать в двух режимах (докризисном и кризисном).

В докризисный период хозяйства выращивали гречку и крупный рогатый скот на мясо, с последующим производством мясных консервов и расфасованной гречки. Оба продукта (с неизвестным предельным сроком хранения) производились для создания продовольственных резервов на случай кризиса и на рынке не появлялись (то есть «дружественного огня» не было).

Есть у концерна и городские предприятия – в каждом областном центре размещен завод сборных строительных конструкций (ЗССК), который в докризисный период изготавливает и монтирует сборные склады для использования их в период различных кризисов и чрезвычайных ситуаций, для хранения готовой продукции концерна, а также изготавливает жилые сборные дома в комплекте

Еще одним направлением хозяйственной деятельности для концерна стала подготовка кадров для сельского хозяйства и предприятий по производству металлоконструкций и их последующему их монтажу.

С наступлением кризиса хозяйства ПАС начали набор дополнительной рабочей силы. Это не составило труда, поскольку хозяйства располагались в пригородной зоне и могли использовать высвобождающуюся рабочую силу городов (отсутствие «лишних деталей»). Не последнюю роль сыграло и то, что у них был банк данных по кадрам ранее подготовленных специалистов. Производство мясных консервов в короткое время из односменного стало круглосуточным. Возрос забой скота, его количество уменьшилось вдвое и высвободившиеся орошаемые пастбища, которые были пущены под орошаемую пашню. На ней началось возделывание тру-

доинтенсивных культур (картофель, овощи, бобовые) с помощью вновь принятых рабочих рук.

После получения первого урожая трудоинтенсивных культур перерабатывающее производство перешло на производство консервов из овощей и бобовых долгого хранения (тыква, фасоль, соя, картофель, лук, свекла, капуста).

ЗССК перешел на работу в три смены, утроив численность работающих за счет высвободившейся рабочей силы города, и стал выпускать только сборные жилые дома и монтировать их в пригородной зоне. На их сборке можно использовать неквалифицированную рабочую силу, в том числе, временно (сезонно) высвобождаемую от полевых работ.

В жестком режиме функционирования орошаемые земельные угодья, мощности по переработке сельхозпродукции и производству сборных строительных конструкций остались прежними (отсутствие фактора «двойной цены»), изменились лишь режимы функционирования и втрое возросло общее количество используемой ПАС рабочей силы.

В период кризиса продукция со склада (мясные консервы, гречка), с поля (овощи, свежее мясо), из переработки (овощные консервы) не поступала в обычную реализацию, создавая конкуренцию местным производителям, а распределяется среди тех, кто в результате кризиса должен был остаться без работы или денег и так или иначе не должен был участвовать на рынке в качестве потребителя (отсутствие «дружественного огня»). Это – вновь принятые работники ПАС, а также пенсионеры и бюджетники, с задержкой выплаты заработной платы и пенсии.

Продукция со склада ЗССК и заводских цехов также идет не на рынок, а на выполнение программы ликвидации ветхого и аварийного жилья, то есть распределяется среди тех, кто в результате кризиса остался бы, не только без работы, но и без крыши над головой. При переводе ЗССК на трехсменный режим работы, именно такие работники получают преимущество при приеме на работу.

Система распределения продукции сельхозподразделений концерна также создавалась с учетом принципа исключения «дружественного огня»:

- работники для системы распределения, набирались из числа высвободившейся в результате кризиса рабочей силы;
- отпуск продукции для вновь принятых работников ПАС производится по обязательной социальной норме (60 % заработной платы) со складов ПАС два раза в месяц;
- для пенсионеров и бюджетников отпуск осуществляется по личному заявлению в общем объеме платы в пенсионные фонды и отчислений в бюджет;
- для пенсионеров и бюджетников отпуск осуществляется также по социальной норме путем доставки на дом, для чего в состав вновь принятых работников ПАС включаются владельцы личного автотранспорта;

- оплата покупателями производится по специальным лимитным картам через банкоматы, при этом заработная плата и пенсии автоматически уменьшаются на величину лимита, а задолженность ПАС перед пенсионным фондом и местными бюджетами уменьшается на общую величину выбранных пенсионерами и бюджетниками сумм.

Этой системой пользовались и предприятия-поставщики концерна, когда у них возникали проблемы с выплатой заработной платы. Их сотрудники, не получающие заработную плату, писали заявление в концерн с просьбой выдать им лимитную карту. С помощью этих карт погашалась задолженность предприятий - поставщиков по зарплате и задолженность концерна перед предприятиями-поставщиками за поставленную продукцию.

Система распределения продукции ЗССК, имела некоторые отличия:

- работники концерна, имеющие потребность в приобретении нового жилья, писали заявления о получении карты, с помощью которой они будут отчислять из заработной платы средства для покупки сборного жилого дома:

- дома в первую очередь будут получать работники, внесшие больше средств на его покупку, это простимулирует работников на ускорение оплаты;

- работники предприятий-поставщиков, имеющих задолженности по заработной плате также могли присоединиться к этому порядку (см. выше).

За все время кризиса, сколько бы он не длился, работники, приговоренные Мировым Рынком к прозябанию как избыточные, активно участвовали в хозяйственной деятельности, улучшали условия своего проживания, а концерн ПАС явился локомотивом для предприятий поставщиков (производство сельхозтехники, оборудования пищевой промышленности, металлоконструкций, материалов химической промышленности, деревообработки).

Год 2028. Экспорт нефти и газа переориентирован на Восток и на возросшее внутреннее потребление. Спровоцированный блокадой кризис завершился. Предприятия ПАС перешли на мягкий режим функционирования:

- посевы трудоинтенсивных культур стали сокращаться;
- стали постепенно увеличиваться площади орошаемых пастбищ;
- начался рост поголовья крупного рогатого скота;
- консервные цеха и ЗССК начали переходить на односменный режим работы;
- численность работников ПАС начала возвращаться к прежнему уровню.

Возвращение к мягкому режиму функционирования заняло не менее 5 лет. За этот период полностью восстановилось поголовье крупного рогатого скота и работники, получившие жилье полностью его оплатили.

Итак, в условиях господства Мирового Рынка, существование русской национальной идеи все-таки возможно. Она в создании экономики-трансформера, использующей преимущества углубленного международного разделения труда и надежно-защищенной от его рисков (включая санкции).

Такая экономика будет нашим конкурентным преимуществом, то есть эту модель мы не будем никому навязывать. Наоборот, мы будем создавать ей на внешнем рынке вялую антирекламу, постоянно говоря о ее недостатках и трудностях, связанных с ее функционированием. То есть возьмем на вооружение хитрость наших предков, создавших миф о вечно пьяном и ленивом русском мужике, который (вот ужас!) не годится не в рабы, ни в данники.

Список литературы

1. Шаяхмедов Р. И. Фактор пространственной организации в региональном планировании // Социологические исследования. 1985. № 1. С. 113–116.
2. Шаяхмедов Р. И. Использование социального паспорта региона в управлении производственной организацией // Управление социальными процессами. 1986. № 2. С. 142–151.
3. Шаяхмедов Р. И. Выкуп жилья населением. Реальные перспективы // Жилищно-коммунальное хозяйство. 1990. № 10. С. 13–15.
4. Шаяхмедов Р. И. Методика проведения взаимозачетов с кредиторами и дебиторами // Актуальные проблемы состояния и развития НГК. Сборник ГАНГ. 1999. С. 523.
5. Шаяхмедов Р. И. Разработка схем взаимозачетов с большим числом участников // Ученые записки Астраханского социального института. 1999. Том 2. С. 131–134.
6. Купчикова Н. В. Технологическая эффективность применения свай с поверхностными уширениями в зависимости от изменения геометрии сборных клиньев в просядочных грунтах // Промышленное и гражданское строительство. 2014. № 6. С. 53–56.

УДК 52

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ В НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТАХ ПО ВОПРОСАМ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

В. А. Шавула

Колледж строительства и экономики Астраханского государственного архитектурно-строительного университета (Россия)

В свете современных требований к подготовке специалистов среднего звена, педагогическая деятельность преподавателя специальных дисциплин должна быть направлена на формирование высокоорганизованной личности. Специалист среднего звена в условиях рыночной системы экономики должен быть конкурентоспособным, иметь профессиональные знания, уметь работать с нормативной литературой.

Наиболее актуальным вопросом при использовании нормативной и справочной литературы необходимо своевременно отслеживать изменения, связанные с принятием законов, требований к оформлению документов, принятием нормативных актов и т. д., которые отражаются в нормативной и справочной литературе.

Поэтому, на мой взгляд, наиболее актуальным вопросом при изучении нормативной литературы является сравнение старой и новой актуализированной редакцией СНиП 11-02-96, действующая редакция СП 47.13330.2012 «СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».

В статье проанализирован только 4 раздел «Общие положения», потому что в нем заложены организационные вопросы проведения инженерных изысканий, порядок подготовки отчетной документации, что является основой проведения изысканий инженерных для строительства как вида градостроительной деятельности.

Ключевые слова: *СНиП, изыскания инженерные, застройщик, градостроительство, градостроительный регламент, техническое задание, технический отчет.*

In the light of modern requirements to training of specialists of an average link, pedagogical activities of the teacher of special disciplines shall be directed to forming of the high-organized personality. The specialist of an average link in the conditions of market system of economy shall be is competitive capable, have professional knowledge, be able to work with standard literature.

The most topical issue when using standard and reference books it is necessary to monitor timely changes,

connected with adoption of laws, requirements to paperwork, adoption of regulations etc. which are reflected in standard and reference books.

Therefore, in my opinion, the most topical issue when studying standard literature is comparison by the old and new staticized editorial office Construction Norms and Regulations 11-02-96, the current version of the joint venture 47.13330.2012 "Construction Norms and Regulations 11-02-96 Engineering researches for a construction. Basicprovisions"

In the article I analysed only the 4th section General provisions because in it organizational matters of carrying out engineering researches, an order of preparation of reporting documentation are pledged that is a basis of carrying out engineering researches for a construction as type of town-planning activities.

Keywords: *Snip, engineering surveys, the developer, urban planning, urban planning regulations, technical specification, technical report.*

С 1 июля 2014г. введен нормативный документ СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» Актуализированная версия СНиП 11-02-16, цель написания статьи: проанализировать принципиальные отличия в общих положениях старого и нового нормативных документов.

Так как нормативная документация является основой проведения всех видов работ, специалисту среднего звена, для конкурентно способности необходимо своевременно отслеживать изменения в нормативной и законодательной литературе.

Сравнительный анализ необходим для понимания и своевременного принятия решений, грамотного оформления отчетной документации при проведении изысканий инженерных.

Нагляднее это лучше показать в виде таблицы.

СНиП 11-02-96	СП 47.13330.2012 Актуализированная версия СНиП 11-02-96
<p>п 4.1. Инженерные изыскания для строительства являются видом строительной деятельности, обеспечивающей комплексное изучение природных и техногенных условий территории (региона, района, площадки, участка, трассы) объектов строительства, составление прогнозов взаимодействия этих объектов с окружающей средой, обоснование их инженерной защиты и безопасных условий жизни населения</p>	<p>п 4.1. Инженерные изыскания для строительства относятся к виду градостроительной деятельности, осуществляемой с целью изучения природных условий и факторов техногенного воздействия для подготовки данных по обоснованию материалов для архитектурно-строительного проектирования, строительства, эксплуатации, сноса (демонтажа) зданий или сооружений, а также для документов территориального планирования и документации по планировке территории.</p> <p><i>Отнесение изысканий инженерных к разряду градостроительной деятельности расширяет сферу изысканий инженерных выводя ее только из строительства, т.к. под градостроительством понимают не только строительство объектов, но и проведение работ по эксплуатации, межеванию, проектирования</i></p>
<p>п. 4.4. Инженерные изыскания для строительства или отдельные их виды (работы, услуги) должны выполняться юридическими и (или) физическими лицами*, получившими в установленном порядке соответствующие лицензии на их производство</p>	<p>п 4.4. Про лицензирование вообще не упоминается, это связано скорее с образованием СРО (саморегулируемые организации), в связи с образованием которых лицензирование было отменено.</p> <p><i>СРО – это такие объединения по направлению, в функции которых входит обеспечение качества выполняемых работ, а в соответствие с международными стандартами – высокий профессионализм и ответственность за качество и поверку инструментов и оборудования. Поэтому целесообразность этих объединений очевидна по сравнению с лицензированием</i></p>
<p>п 4.5. Инженерные изыскания для строительства должны выполняться при наличии решения соответствующих органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации или органов местного самоуправления о предварительном согласовании места размещения объекта или предоставлении земельного участка, договора об использовании земельного участка для изыскательских работ, за-</p>	<p>п 4.5. Состав работ изысканий инженерных при строительстве, методика их выполнения, требования к объемам работ и содержанию отчетной документации определяются соответствующими нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами. В новой редакции отсутствует вопрос о решении органов исполнительной власти, инженерные изыскания необходимо проводить</p>

<p>ключенного с собственником земли, землевладельцем, землепользователем или арендатором и регистрации (разрешения) производства изысканий инженерных</p>	<p>на основании нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами. <i>Такая постановка вопроса привела к тому, что не формируется фонд материалов изысканий инженерных, если ранее все материалы сдавались в Архитектуру, то на сегодняшний день «Положение» о фонде есть, а нормативных документов нет, многие организации не сдают материалы изысканий в фонды</i></p>
<p>п 4.10. Основанием для выполнения изысканий инженерных является договор (контракт) между заказчиком и исполнителем изысканий инженерных с неотъемлемыми к нему приложениями: техническим заданием, календарным планом работ, расчетом стоимости и, при наличии требования заказчика, – программой изысканий инженерных, а также дополнительных соглашений к договору при изменении состава, сроков и условий выполнения работ</p>	<p>п 4.9. Основанием для выполнения изысканий инженерных является заключаемый в соответствии с гражданским законодательством Российской Федерации договор между застройщиком или техническим заказчиком и исполнителем. К договору должны прилагаться задание и программа выполнения изысканий инженерных (обязательно). Инженерные изыскания должны быть обеспечены необходимыми исходно-разрешительными документами, установленными законодательными и иными нормативно-правовыми актами Российской Федерации, в том числе техническими и градостроительными регламентами. <i>При заключении договора необходимо, чтобы условия удовлетворяли обе договаривающиеся стороны, что не всегда на практике достижимо, заказчик не всегда может быть компетентен в вопросах изысканий инженерных, поэтому решение вопроса об их проведении с техническим заказчиком или застройщиком наиболее правильный вариант, т. к. это договор между специалистами</i></p>
<p>п 4.12. Техническое задание на выполнение изысканий инженерных для строительства составляется заказчиком, как правило, с участием исполнителя изысканий инженерных. Техническое задание подписывается руководством организации (заказчиком) и заверяется печатью.</p>	<p>п. 4.11. Задание составляется и утверждается застройщиком или техническим заказчиком и согласовывается с исполнителем изысканий инженерных. Ответственность за полноту и достоверность данных в задании возлагается на технического заказчика, а при его отсутствии на застройщика, <i>раньше ответственность не возлагалась, в тоже время техническое задание могло быть подписано и без участия исполнителя, а согласование с исполнителем в этих правилах обязательно, потому что он и является непосредственным производителем работ</i></p>

<p>п. 4.13. Техническое задание на выполнение изысканий инженерных для строительства, как правило, должно содержать следующие сведения и данные. Содержание соответствующего пункта в СП 47.13330.2012</p>	<p>п 4.12. Добавлено идентификационные сведения об объекте (функциональное назначение, уровень ответственности зданий и сооружений); <i>исключена характеристика реконструируемого объекта, вопросы охраны окружающей среды, отсутствуют цели и виды изысканий инженерных, характеристика используемой нормативной литературы, исключены данные о ранее выполненных изысканиях, предоставление этих материалов при составлении технического задания, включен порядок предоставления изысканий в электронном виде.</i> <i>Из 19 позиций оставили 14</i></p>
<p>п 4.14. Программа изысканий инженерных является внутренним документом исполнителя изысканий инженерных. Не включается в отчет</p>	<p>п. 4.16. Проект программы выполнения изысканий инженерных представляется застройщику на рассмотрение вместе с конкурсной документацией. <i>Предусмотрено окончательное подписание договора после изучения материалов изысканий прошлых лет и выполнения изысканий инженерных</i></p>
<p>п. 4.17–4.21 Изыскания инженерные на разных стадиях подробно описаны</p>	<p>п. 4.19. Состав и объемы видов изысканий инженерных для рабочей документации определяют программой выполнения изысканий инженерных в соответствии с заданием. <i>Очень коротко, и то связывают с выполнением конкурсной документацией. Ранее конкурсы не проводились</i></p>
<p>п. 4.22–4.24. Состав технического отчета, ранее все виды изысканий инженерных описывались в разделе «Общие положения»</p>	<p>п. 5.6, 6.7, 7.6, 8.5, 9.7, 10,8. <i>Расписано содержание технического отчета в соответствии с проводимыми видами инженерными изысканиями по главам, это более удобно</i></p>
<p>п. 4.25. Передача отчетных материалов изыскательских работ федерального назначения в фонды Федеральной службы геодезии и картографии России, Министерства природных ресурсов Российской Федерации и т. д, в зависимости от объемов выполненных работ</p>	<p>Не оговаривается, куда должны передаваться материалы изысканий, а должны регулироваться Градостроительным кодексом в соответствии со статьей «Информационное обеспечение градостроительной деятельности»</p>
<p><i>В ранней редакции Правил этот вопрос вообще не рассматривался.</i></p>	<p>п. 4.20. Застройщик обеспечивает проведение оценки соответствия изысканий инженерных на предмет их достаточности и достоверности в соответствии с требованиями. <i>т. е. организация, выполняющая строительство, должна проводить внутренний контроль, что заста-</i></p>

	<i>вит более тщательно подходить к используемому оборудованию, уровню специалистов и т. д.</i>
--	--

Это только проанализированы Основные положения СНиП и СП, для того чтобы выполнить полный анализ изменения актуализированной версии СНиП11-02-96 и СП 47.13330.2012, необходим достаточно большой запас времени.

Список литературы

1. СНиП 11-02-96. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. М. : Минстрой России, 1996. 52 с
2. СП 47.13330.2012. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96. М. : Госстрой России, 2013 155 с.

УДК 624.07(082):624.074 (075.08):631.363:624.15:621.48

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ И КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ТОНКИХ ПЛЕНОК В ВЕТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Р. И. Шаяхмедов, А. С. Азаров

Астраханский государственный архитектурно-строительный университет (Россия)

Описание конструкции и режимов работы ветроэнергетической установки-трансформера. Установка включает ветродвигатель, который может работать как вентилятор, и конфузор из пневматических элементов и тонких пленок, который может работать как прямоточная пневмосушилка. Такая конструкция позволяет установке в отопительный сезон вырабатывать электроэнергию, используемую для отопления, а вне отопительного сезона – сушить зеленые корма.

Ключевые слова: *преобладание территорий с недостаточными значениями ветровой нагрузки, ветроэнергетическая установка-трансформер, конфузор из тонких пленок, метанонаполняемый аэростат, снижение удельной капиталоемкости.*

Description of the structure and operation modes of the wind energy installation-transformer. The installation includes a wind turbine, that can work as a fan, and konfuzor of pneumatic elements and thin films, that can function as co-current dryer. This design allows installation in heating season to produce electricity used for heating, but outside of heating season – dry soilage.

Keywords: *predominance of territories with insufficient wind load values, wind turbine installation-transformer, konfuzor of thin films, balloon, filled with methane, reducing capital intensity per unit.*

Современное развитие ветроэнергетики сдерживается следующими факторами:

- крайняя неравномерность ветровой нагрузки;

- преобладание территорий с недостаточными значениями ветровой нагрузки;
- высокие капитальные вложения на единицу установленной мощности ветроэнергетических установок (ВЭУ);
- недостаточно удовлетворительное качество вырабатываемой ими электроэнергии.

Последнее обстоятельство становится не столь существенным, если использовать энергию, вырабатываемую ВЭУ, непосредственно для отопления или для отопления и горячего водоснабжения. Здесь уместно напомнить, что примерно треть всех топливно-энергетических ресурсов РФ тратится на отопление и горячее водоснабжение.

Технически это может быть осуществлено следующим образом. Например, ВЭУ при небольшом населенном пункте вырабатывает ток, который по собственной локальной сети электроснабжения (которая намного дешевле централизованной сети газоснабжения) доводится до каждого жилого дома и каждой квартиры. Там он постоянно нагревает тепловой аккумулятор [1], который равномерно, независимо от текущей мощности ВЭУ, выдает эту энергию в окружающую среду.

При такой схеме с собственной системой энергоснабжения (далее СЭ) устраняется и негативное влияние первого фактора (неравномерность ветровой нагрузки). Негативное влияние второго фактора (недостаточность ветровой нагрузки) можно устранить [2], применяя конфузоры – концентраторы ветрового потока (далее КВП). Наиболее дешевыми в настоящее время являются ветронаполняемые КВП из полимерных пленок или технической ткани. Простейший пример такого КВП – парашют, прикрепленный к земной поверхности тросом с расположенным в центральном (стабилизационном) отверстии ветродвигателем. Правда, к такому КВП необходимо иметь еще и систему постановки (далее СП), поскольку, при отсутствии ветра такие КВП попросту ложатся на грунт.

В данной статье предлагается СП, основным элементом которой является *метанонаполняемый* аэростат. Метан используется вместо дорогих и быстро теряющихся (вследствие большой проницаемости) гелия или водорода. Он более экономичен (вследствие меньшей проницаемости) [4] и инфраструктура снабжения им населения и автотранспорта достаточно развита.

Наполнение и подполнение аэростата может происходить с помощью передвижного автогазозаправщика заправляемого у автоматической наполнительной газокompрессорной станции в периоды минимальной ее загрузки. При такой схеме метан можно реализовать по цене в восемнадцать раз дешевле гелия. Кроме того, потери метана, вследствие диффузии, через оболочку аэростата, будут в 4 раза меньше чем у гелия, так как метан, в отличие от гелия и водорода, относится к газам с медленной прони-

цаемостью. То есть, в целом, метан обойдется в 72 раза дешевле гелия и в 18 раз дешевле водорода.

Но эта экономия не устранит негативного влияния третьего фактора, влияние которого при предлагаемой схеме даже усиливается (дополнительные затраты на КВП, СП). Нам же необходимо подобрать такое техническое решение, при котором общие удельные затраты на сооружение ВЭУ оказались примерно равны удельным затратам на сооружение дизельной электростанции или блочной газотурбинной станции (190 долларов на киловатт установленной мощности). Учитывая, что в настоящее время даже у лучших ВЭУ этот показатель составляет 1000 долларов на киловатт установленной мощности [3], необходимо парадоксальное решение.

В качестве такового предлагается сезонная ВЭУ, работающая только в отопительный сезон (с октября по апрель). Вне отопительного сезона (с мая по сентябрь) все части ВЭУ: ветродвигатель, КВП, СП, система сбора электроэнергии (далее – СП) используются по другому назначению, но также в сезонном (например, сельскохозяйственном) производстве.

Ветродвигатель с асинхронным генератором переменного тока может использоваться, например, как вентилятор при сушке зеленых кормов. КВП и СП (с метанонаполняемым аэростатом) может использоваться для создания временных сооружений для полевого хранения и сушки скошенных зеленых кормов. СЭ может использоваться для электроснабжения полевых агрегатов по измельчению, прессованию и сушке зеленых кормов.

То есть, все затраты на приобретение составных частей ВЭУ могут быть отнесены на другие статьи других калькуляций на выпуск иных видов продукции (например, выпуск сена, сенажа и кормовой муки). То есть, впервые появляется возможность создать ВЭУ практически без капитальных вложений. На рис. 1 сезонная ВЭУ представлена в разрезе.

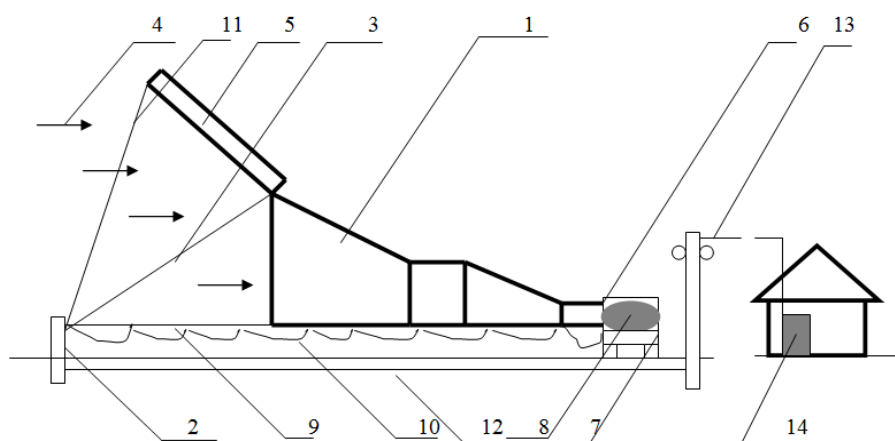


Рис. 1. Схема сезонной ВЭУ

Ветронаполняемый купол (1), привязанный к стартовому столбу (2) тросами (3), ставится по ветру (4) с помощью метанонаполняемого змеевикового аэростата (5), прикрепленного к верхней подбуре купола. Купол

оканчивается отверстием (6) с ветродвигателем (8). Ветродвигатель устанавливается на тракторной тележке (7), перемещаемой трактором, несущим основную нагрузку в процессе постановки КВП. Тракторная тележка соединена со стартовым столбом (2) тросом ограничителем (9) с прикрепленным к нему кабелем (10) для передачи электрической энергии от мобильного ветродвигателя на стартовый столб. С помощью трактора регулируется также нагрузка на ветродвигатель (8), путем отклонения оси симметрии купола от направления ветра.

Нагрузка на ветродвигатель может также регулироваться изменением положения змейкового аэростата (5) с помощью специальных тросов (11) относительно направления ветра (4). При этом змейковый аэростат (5) играет роль дополнительного КВП.

Вырабатываемая электроэнергия по кабелю (12) выводится за зону постановки КВП и по воздушной линии электропередачи (13) передается потребителям (14). Часть вырабатываемой электроэнергии тратится на медленные и редкие (изменение направления ветра) передвижение трактора.

Попробуем определить оптимальные размеры такой ВЭУ, а также количество замещаемого ею природного газа.

Длина КВП будет зависеть от площади того ровного (одноуровневого) участка сенокоса или пашни на котором вне сезона полевых работ размещается ВЭУ. Если участок неровный (разноуровневый) постановка КВП по ветру будет затруднена. На практике чаще всего встречаются одноуровневые участки размером до 5 гектар. На них может эксплуатироваться установка с длиной КВП (без длины змейкового аэростата) до 80 метров. При такой длине метанонаполняемый аэростат находится на значительном удалении от ветродвигателя, что немаловажно, учитывая пожароопасность метана.

Высота КВП. Высота КВП не может превышать более 0,5 его длины. В противном случае резко увеличивается аэродинамическое сопротивление КВП, и возрастают потери ветровой энергии. То есть, в нашем случае высота КВП без змейкового аэростата составит $80 \times 0,5 = 40$ метров. Площадь ветрового потока на входе КВП составит $40 \times 40 = 1600$ квадратных метров.

Средняя мощность ВЭУ, определенная с учетом средней рабочей скорости ветра на широте Астраханской области, коэффициента полезного действия ветродвигателя с конфузоров и коэффициента использования среднегодовой мощности, составит 210 киловатт.

Сезонная (за шесть месяцев) **выработка электроэнергии** составит при такой мощности – 919 800 киловатт. Для выработки такого количества тепловой или электрической энергии блочной газотурбинной электростанции (наиболее передовая технология) потребуется 224 000 кубометров природного газа, что достаточно для отопления в течение сезона более 150 частных жилых домов. В сельской местности это населенный пункт на

600 человек. В городской местности это окраинный заводской поселок малой этажности.

Общий потенциал годовой выработки электроэнергии по РФ определим исходя из того, какое количество электроэнергии приходится на один трактор, используемый в ВЭУ и общего числа таких тракторов. Общее количество колесных и гусеничных тракторов освобождающихся в РФ с окончанием полевых работ определим как 300 000 единиц, тогда общий потенциал годовой выработки электроэнергии составит $(3 \times 10^5) \times 919800 = 276,9$ миллиарда киловатт-часов.

Этого хватит не только на отопление домов сельских жителей, но и на отопление тепличных, животноводческих и птицеводческих комплексов, а также на зимнее выращивание рыбопосадочного материала в подогреваемых бассейнах. Возможно также и товарное (с соответствующим преобразованием) производство электроэнергии для отопления городов.

В масштабе страны это сэкономит 60–80 миллиардов кубометров газа. И этот «зимний урожай» можно получить без серьезных дополнительных капиталовложений, поскольку в летнее время, такие ВЭУ легко преобразуются в пункты первичной переработки и заготовки зеленых кормов. На рис. 2 представлена схема такого пункта в разрезе.

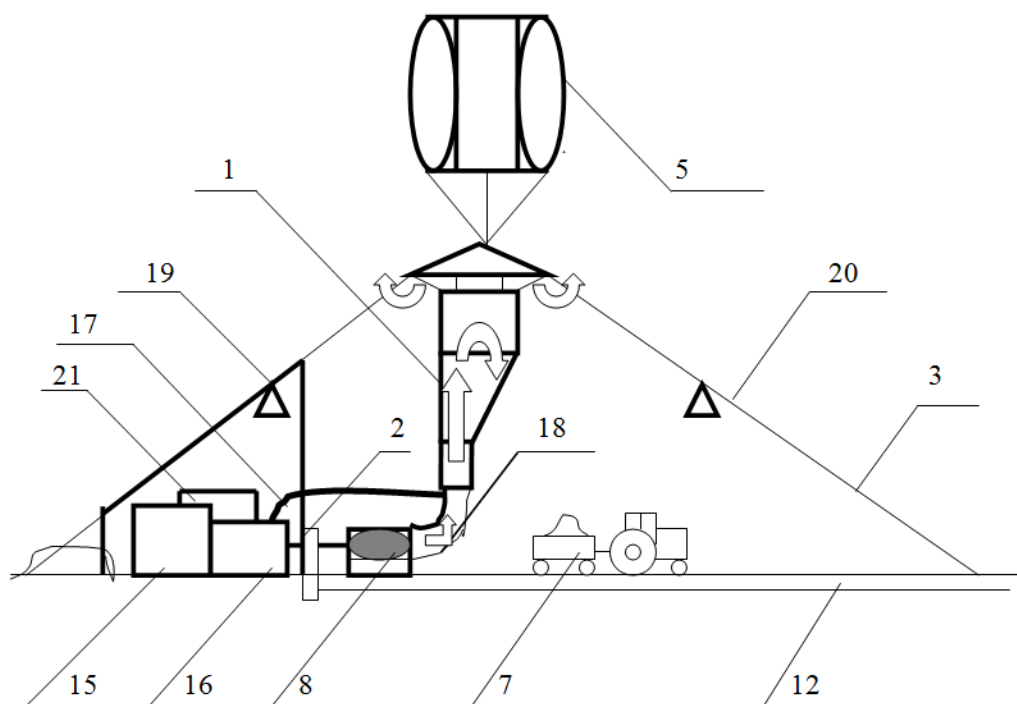


Рис. 2. Схема пункта заготовки и первичной переработки зеленых кормов

Скошенные зеленые корма поступают в дробилку (15), а оттуда в винтовой пресс (16). Оттуда шрот (отжатые до влажности 70 % зеленые корма) по пневмопроводу (17) загружается в прямоточную пневмосушилку (1), роль которой играет КВП, вертикально подвешенный на змейковом

метанонополняемом аэростате (5) свернутом для уменьшения ветросопротивления в рулон. Включается вентилятор (8), роль которого играет ветродвигатель, и за несколько минут шрот в воздушном фонтане досушивается до влажности 45–55 %, что достаточно для закладки его в сенаж.

Для выгрузки высушенного корма сушилка отключается, под нее подгоняется тракторная тележка (7). От вентилятора отсоединяется гибкий рукав (18) и корм под действием собственной тяжести высыпается на тележку, в которой и транспортируется к месту закладки. Самая высокая часть КВП (19) используется для укрытия технологического оборудования (дробилка, пресс, прямоточная сушиллка), которое работает на электроэнергию, подаваемой из обычной сети по кабелю (12) на стартовый столб (2).

Учитывая характер нагрузки на электросеть, работать пункт должен, преимущественно, в ночное время, для чего к змейковому аэростату и стабилизирующим его тросам (3) подвешиваются источники искусственного света (20).

Отжатый на прессе травяной сок, богатый белками, накапливается в цистерне (21) и используется для поения скота в летних лагерях.

Такая технология [5] позволяет исключить из процесса заготовки трав такие дорогостоящие и трудоемкие операции, как плющение, провяливание, естественная сушка, сгребание и подбор во время проведения которых теряется до 30 % сырого протеина и 50 % каротина. То есть кроме «зимнего урожая» мы получим и второй, летний.

Список литературы

1. Электропечь из железобетона // Наука и жизнь. 1998. № 12. С. 31.
2. Шаяхмедов Р. И. Природный газ – ветроэнергетика: технико-экономические проблемы // Газовая промышленность. 2000. № 5. С. 34–35.
3. Соболев Я. Г. Ветроэн в условиях рынка // Энергия. 1995. № 11. С. 20–23.
4. Морозова С. П. Мембранные технологии для решения экологических проблем // Газовая промышленность. 1999 № 6. С. 73–74.
5. Индустриальные методы кормопроизводства концентратов из зеленых кормов. Ростов на Дону : Ростовский институт сельскохозяйственного машиностроения, 1974. 142 с.

УДК 69-691

ИССЛЕДОВАНИЕ НОВЫХ ПОДХОДОВ ИПОТЕЧНОГО КРЕДИТОВАНИЯ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ НЕДВИЖИМОСТИ

С. С. Евсеева, А. А. Инizarов

Астраханский государственный архитектурно-строительный университет (Россия)

В данной статье рассмотрен государственный проект «Доступное жилье в России» принятый 5 сентября 2005 года правительством Российской Федерации. В этой статье

будет проведено исследование данного проекта, и будет подведено решение, доступно ли жилье для гражданина Российской Федерации. И выгоден ли этот проект для потребителей и застройщика.

Ключевые слова: проект, государство, жилье, доступность, кредит, ипотека.

This article describes the state project "Affordable housing in Russia", adopted on 5 September 2005, the government of the Russian Federation. This article will study this project and will be the decision whether housing for the citizen of the Russian Federation. And is this an advantageous project for consumers and the developer.

Keywords: project, government, housing, accessibility, loan, mortgage.

Национальный проект Доступное жилье в России - это разработанная государственная программа для помощи жителям приобрести жилье на территории Российской Федерации. Созданная программа позволяет сделать жилье доступнее для потребителя за счет выдачи ипотечного кредитования. Смысл программы заключается в том, что потребитель берет ипотеку на определенный срок под процент. И тут у всех, кто столкнулся с этой проблемой, возникает вопрос, а в чем же помощь? Жилье стало более доступно нам на рынке, мы можем в любой момент с разрешения банка оформить ипотеку и приобрести это жилье под 12 % годовых, и это государство называет помощь гражданам. Помочь гражданам самопроизвольно оформить на себя ипотеку, и получить жилье. Получается, что государство помогает не потребителям и застройщику, а коммерческим банкам.

Проведем анализ этой программы и примерно рассчитаем выплаты потребителя, оформившего ипотечное кредитование. Ипотека – это долгосрочный кредит, который выдают банки под процент, на долгий срок. Так как стоимость квадратного метра меняется в зависимости от региона и города. Для исследования возьмем Астраханскую область, где стоимость 1 м² равняется 32 000 рублей. Ипотечная ставка кредитования составляет 12%. Представим, что потребитель покупает однокомнатную квартиру в Астрахани 50 м². Стоимость квартиры становится 1 600 000 рублей. Покупатель оформляет ипотеку под 12 % годовых на 15 лет. Ежемесячная плата составит 19 200 рублей в месяц. Конечная сумма выплаты ипотеки составляет 3 458 000 рублей. И получается, что покупатель за 15 лет подарил еще одну квартиру банку, потому что переплата за кредит составила 1 860 000 рублей. И это называется помощь населению от государства приобрести жилье. На наш взгляд, это созданная монополия между коммерческими банками и государством.

Рассмотрим этот проект со стороны строительных компаний. Для строительных компаний этот проект был выгоден, так как объем реализации по сравнению с 2005 годом, вырос на 28 %. Можно сказать, что этот проект дал развитие строительной отрасли на территории Российской Федерации, но 59 % населения не могут позволить себе ипотеку, то объем будет уменьшаться со временем и в будущем может привести к кризису строительных компаний.

Основываясь на эту проблему, попытаемся провести исследование и найти более благоприятный вариант для застройщика и более доступный вариант для покупателя.

Таким образом, рассмотрим другую модель реализации недвижимости от застройщика под нулевую ставку кредитования на долгосрочный период самим застройщиком, то есть без привлечения коммерческих банков.

Возьмем срок рассрочки на 10 лет и рассмотрим, выгодно ли будет застройщику реализовать недвижимость под нулевую ставку кредитования и выгодно ли будет потребителю.

Рассмотрим выдачу кредитов в рассрочку на 10 лет под нулевую ставку кредитования покупателю. Для исследования будем учитывать стоимость 1 м² в городе Астрахани, рассмотрим однокомнатную квартиру площадью 50 м², общая стоимость квартиры равняется 1 600 000 рублей. При выдаче кредита в рассрочку на такой долгий срок, выплата в месяц составит 13 400 рублей. Это выгодно и доступно для покупателя. Но выгодно ли это для застройщика?

Рассмотрим данный предложенный проект со стороны застройщика. Реализация продаж увеличится. Но тут появляется проблема нехватки оборотных средств на новое строительство у застройщика. То есть застройщику придется на протяжении долгого срока ждать возмещение своих затрат, для того чтобы начать новое строительство. И это приведет к кризису компаний застройщика. Рисковать на этот шаг можно только при стабильной экономике и при значительных оборотных средствах компании. Оборотных средств должно хватить до окончательной выплаты отданных в рассрочку недвижимости. Но в России такой проект будет только разорять компанию застройщика. Не стабильность в экономике, рост инфляции, повышение цен на строительные материалы, не стабильный налоги, все это постоянно влияет на строительство. Темпы инфляции в России только увеличиваются. Сравним стоимости 1 кв. м в городе Астрахани, в 2006 году цена была равна 23 000 рублей, то к 2016 году цена составила 32 000 рублей. Поэтому выдачи недвижимости в рассрочку под нулевую ставку кредитования для застройщика невыгоден.

В результате исследований и расчетов удалось создать более выгодный вариант для застройщика и потребителя (табл. 1). Продажа в рассрочку недвижимости на 2 года.

Таблица 1

Предложения продажи недвижимости от застройщика

<i>Первоначальный взнос</i>	<i>Удорожание</i>
0–20 %	На 12 %
20–40 %	На 9 %
40–60 %	На 6 %
60–90 %	На 3 %
90 %	0 %

Приведенная таблица предлагает продажу недвижимости от застройщика. Нам удалось достичь продажи под нулевую ставку кредитования в рассрочку на 2 года, только при полном возмещении затрат застройщику на строительство. Реализацию недвижимости под нулевую ставку застройщик может рискнуть только своей чистой прибылью. При возмещении затрат менее 90 % начисляется процент удорожания. Этот процент компенсирует издержки, и время ожидания.

Представим пример с этим разработанным проектом. Возьмем город Астрахань, стоимость однокомнатной квартиры 1 600 000. Продажа в рассрочку на 2 года.

Выдача недвижимости от застройщика на 2 года. Наибольший срок в рассрочку для застройщика – это огромный риск из-за нестабильной экономики в России. Поэтому приведенные результаты – благоприятный результат который удалось достичь в результате исследования (табл. 2).

Таблица 2

Результат исследования программы на основании цены

<i>Первоначальный взнос</i>	<i>Удорожание</i>	<i>Выплата в месяц (24 месяца)</i>	<i>Конечная стоимость</i>
0–20 %	12 %	67 200 р.	1 792 000 р.
20–40 %	9 %	50 870 р.	1 744 000 р.
40–60 %	6 %	35 330 р.	1 696 000 р.
60–90 %	3 %	17 170 р.	1 648 000 р.
90 %	0 %	6700 р.	1 600 000 р.

Данное предложение можно рассматривать при составлении новых программ по реализации недвижимости под нулевую ставку кредитования. Эта программа дает развитие компании застройщика и помогает покупателям приобрести жилье с небольшим удорожанием, без ипотечного кредитования.

Список литературы

1. Архипов В. Стратегическая эффективность управленческих решений // Проблемы теории и практики управления. 2007. № 5. С. 117–122.
2. Баранников А. Ф., Гавриков В. Ш. и др. Анализ интенсификации; управленческого труда в строительстве (системный подход) : учеб. пособие. М., МИУ, 2008.
3. Камаев В. Д. Интенсификация в качестве экономического роста // Вопросы экономики. 2003. № 3.
4. Колчунов В. И., Скобелева Е. А., Купчикова Н. В. Сравнительный анализ уровня реализации функции города «жизнеобеспечение» в Центральном и Южном федеральных округах РФ // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. ЮГЗУ, 2014. № 1 (5). С. 22–26.
5. Федоров В. С., Ануфриев Д. П., Купчикова Н. В. Устойчивость развития функции «жизнеобеспечение» в областях Центрального и Южного федеральных округов РФ // Перспективы развития строительного комплекса. Астрахань, 2014. С. 339–345.
6. Купчикова Н. В., Убогович Ю. И. Экспертиза местоположения недвижимости и экспресс-оценка коммерческого потенциала территории на примере строительства со-

временного жилого комплекса // Перспективы развития строительного комплекса. Астрахань, 2013. Т. 2. С. 62–66.

7. Купчикова Н. В., Чумакова А. В., Рейтинговая оценка устойчивости среды обитания жилого комплекса по системе «зеленое строительство» // Перспективы развития строительного комплекса. 2014. С. 345–350.

УДК 69

ВОЗВЕДЕНИЕ ЗДАНИЙ С ТЕХНОЛОГИЕЙ «УМНЫЙ ДОМ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАРКАСА ЛСТК

Ф. Э. Айтуганов¹, В. В. Баль²

¹ТОО «Термомакс» (г. Алматы, Казахстан)

²Колледж строительства и экономики Астраханского государственного архитектурно-строительного университета (Россия)

В статье изложены аспекты возведения зданий по каркасной технологии с использованием профиля ЛСТК. Особое внимание акцентируется на возможности оснащения подобных сооружений технологией «Умный дом». Статья знакомит со всеми, элементами «Умного дома», их функциональными возможностями.

Ключевые слова: легкие стальные тонкостенные конструкции, каркас, кондиционирование, освещенность, безопасность, автоматизация, профилегибочные станки, коммуникационные системы.

This article sets out the aspects of the erection of buildings on the frame technology with profile LSTWS. Particular emphasis is placed on the possibility of equipping such constructions technology "smart House". Article acquaints with all elements of the "smart House", their functionality.

Keywords: light steel thin-walled structures, substructure, air-conditioning, lighting, security, automation, profile bending machines, communication systems.

Компания «Термомакс» работает на рынке Казахстана с 1990 года, являясь генеральным подрядчиком по строительству зданий и сооружений на территории республики. В настоящее время в связи с постоянно растущим спросом на индивидуальное жилье, компания реализует проекты по строительству каркасных домов с использованием профиля ЛСТК.

ЛСТК (легкие стальные тонкостенные конструкции) – это альтернатива деревянного каркаса, позволяющая значительно удешевить и ускорить процесс строительства малоэтажного дома. Элементы каркаса представляют собой профиль, изготовленный из холоднокатанного стального листа с цинковым покрытием. Элементы каркаса изготавливаются нашей компанией на американском оборудовании фирмы Royal system. В качестве ограждающих конструкций могут использоваться как традиционные материалы, так и легкие теплопанели.

Все элементы каркаса соединяются высокопрочными самонарезающими винтами. На предприятии выпускается полный комплект элементов

для возведения здания со всеми необходимыми отверстиями для соединения элементов и разводки коммуникаций. В настоящее время разрабатывается проект строительства двухэтажного жилого дома на 8 квартир оснащенного технологией «Умный дом». Проектирование осуществляется с использованием двухмерного и трехмерного моделирования. Задание на производство профиля для конкретного проекта подается на профилегибочные машины в электронном виде с использованием межплатформенной программы Eclipse.

Наша компания предлагает оснастить проектируемое здание высокотехнологичными электронными системами, позволяющие соединить все коммуникационные системы в одну под электронным управлением, так называемый «умный дом».

В реализуемом проекте, технологии «умного дома» будут контролировать следующие

1. Климат-контроль, при котором от вас требуется только задать температурный режим системы кондиционирования и обогрева помещения в реальном времени постоянно будут отслеживать и поддерживать заданные параметры воздуха в помещении.

2. Автоматизированная система управления искусственным освещением в помещениях, в которые жильцы заходят относительно редко и не задерживаются там подолгу (кладовая, прихожая, санузел и т. д.), которая автоматически включит свет при появлении человека в помещении и выключит свет после его ухода. Вторым вариантом управления освещенностью в предлагаемом проекте – управление в зависимости от уровня освещенности. Такая система устанавливается в подъезде и на крыльце жилого дома. Интеллектуальная система определяет необходимость включения лампочки и «подсвечивает» лестницу только в темное время суток и только при наличии человека в подъезде.

3. Система домашней безопасности.

От пожара. При появлении первых языков пламени сработает охранная сигнализация, и «умный дом» самостоятельно вызовет пожарную бригаду.

От взрыва бытового газа. При превышении концентрации бытового газа в воздухе автоматически перекроется вентиль подачи газа в квартиру, выключатся все электроприборы, и дом перейдет в режим усиленной вентиляции.

От протечки воды. Когда на полу в ванной комнате или в кухне появятся первые лужицы воды, «умный дом» определит факт протечки и перекроет подачу воды в квартиру.

От взлома. Чтобы сберечь имущество, системы домашней автоматизации обеспечивают несколько линий обороны. Первая – контроль открытия дверей и окон и контроль разбития стекол на окнах и вторая линия

обороны: дом фиксирует движение в помещениях, в которых никто не должен находиться, и вызовет наряд полиции.

Все технологии «умного дома» адаптированы под конкретный проект, и заказчик получает полностью укомплектованный комплект для возведения здания и оснащения его необходимым оборудованием.

В настоящее время компания заключила ряд контрактов на подготовку специалистов конкретно для воплощения данных проектов. В частности, специалистов-проектировщиков (архитекторы, строители, электронщики, монтажники). «Термомакс» готова вкладывать средства для обучения их в европейских и странах восточно-тихоокеанского региона.

УДК 69.1418

СТРОИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЕТОННЫХ И РАСТВОРНЫХ СМЕСЕЙ

С. С. Евсеева

*Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

В российских городах распространено строительство малоэтажных жилых домов, дач и коттеджей. Поэтому необходимость использования бетоносмесителей достаточно велика. Подобные установки работают на базе бетоносмесителей принудительного действия, загружать которые можно до 750 литров. Эти установки имеют емкости для цемента, а также средства, позволяющие отмерить количество цемента и заполнителя.

Ключевые слова: *строительство, смесь, бетон, строительное оборудование, инновация, объект, устройство.*

In Russian cities, spread out construction of low-rise residential buildings, villas and cottages. Therefore concrete mixer need to use quite large. Such plants operate on the basis of compulsory mixer, which can load up to 750 liters. These plants have a cement capacity, as well as means to measure the amount of cement and aggregate.

Keywords: *construction, mix concrete, construction equipment, innovation, object device.*

Российские производители выпускают бетономешалки, представляющие собой отдельные модульные источники, имеющие закрепленное оборудование и необходимые технологические коммуникации. Благодаря этому, строительные и пусконаладочные работы производятся очень быстро. Облегчено перемещение, разборка не составляет труда, и установку всегда можно переместить на другой строительный объект. Более мощные бетономешалки способны производить в час до 60 кубометров смеси. Эти приборы имеют бетоносмесители объемом в полутора тысяч литров. Эти установки разделяются на виды: с конвейерной подачей и скиповой. Бетонная смесь разгружается в автобетоносмесители или в самосвалы. Бетономешалки обеспечивают весовыми, рычажными или тензометрическими

дозирующими приборами. Управлять конструкцией можно вручную и при помощи автоматики. Бетоносмеситель – это строительное оборудование, используемое для того чтобы приготовить бетонные смеси на объекте строительства. В состав бетонной смеси входит вяжущий компонент, цемент и вода. Цементобетонные смеси готовят различными способами. Больше всего для этого используют бетоносмесители гравитационного и принудительного действия.

Барaban является основной частью бетоносмесителя, который имеет лопасти. Бетонная смесь находится в постоянном движении, которая перемешивается во вращающемся барабане.

Принудительные бетоносмесители используются для того, чтобы приготовить разные строительные смеси и растворы. Также с их помощью готовят сухие смеси, необходимые для строительного процесса на предприятиях. Вращающиеся лопасти перемешивают составные части смеси. (рис. 1). Основным устройством бетоносмесителя гравитационного типа является траверса, барабан, рама сварной конструкции, фиксатор, поворотный механизм, ходовая часть и электрооборудование (рис. 2).



Рис. 1. Устройство бетоносмесителей



Рис. 2. Электрооборудование бетоносмесителей

Барaban находится в подшипниках качения траверсы [1–4]. Натяжным приспособлением является подмоторная плита, на которой расположен двигатель. Этот двигатель приводит в действие барабан. На валу, совершающем обороты в подшипниках качения, находится ведущая шестерня зубчатой передачи, а также шкив клиноременной передачи.

К смесительному барабану закреплен зубчатый венец, состоящий из зубчатых секторов. Чтобы перевозить бетоносмеситель, дышло трубчатой конструкции сделано в съемном виде. Для того чтобы бетоносмеситель был более устойчивым, устанавливаются добавочные опоры. Устройство поворота разрешает вручную изменить положение агрегата. С помощью маховика устанавливается подходящее положение, затем фиксирующееся [3].

Разновидности смесителей

На данный момент разновидностей такой техники существует огромное количество. Отличительной особенностью техники является тип перемешивания и объем смесительного барабана. Например, бетоносмеси-

тель 58147Z (ТЗА, шасси КамАЗ) (рис. 3). Термин «бетономешалка» применяется в отношении гравитационных конструкций, имеющих емкость 50–300 л. Если габариты оборудования гораздо больше, то это бетоносмеситель. Если устройство принудительного типа, то идет расчет в основном на приготовление растворов, так как работать с крупными заполнителями они не могут.

Растворосмесители понадобятся, если необходимы большие объемы продукции. Растворомешалка может выдать от 40 до 250 литров готовой продукции [1–6].

Также есть такое понятие, как бетонорастворосмеситель, годится для приготовления раствора и для изготовления бетона. Такое оборудование может быть принудительного, гравитационного или гравитационно-принудительного типа. Еще к числу смесителей можно отнести миксеры. Модель СБР-100(220 В) (рис. 4), Б-200 (объем 200 л) (рис. 5), имеющие барабаны не с лопастями, а с выступами-ребрами необычной формы, позволяющие смешивать ингредиенты тщательно [3].



*Рис. 3. Бетоносмеситель 58147Z
(ТЗА, шасси КамАЗ)*



*Рис. 4. Бетоносмеситель СБР-100
(220 В)*



*Рис. 5. Бетоносмеситель Б-200
(объем 200 л)*

Таким образом, введение в эксплуатацию бетоносмесителей позволяет сделать вывод о положительном влиянии данного инновационного решения на развитие инновационной сферы в строительстве. Широкое распространение данных технологий в строительной сфере позволит ввести в эксплуатацию ряд инновационных технологий и модернизировать устаревшие с последующим выделением положительной динамики и при должном уровне модернизации.

Список литературы

1. Баловнев В. Строительные машины и комплексы. М. – Омск : СиБАДИ, 2011. 225 с.
2. Бауман В. А. и др. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. М. : Машиностроение, 2012. 345 с.
3. Домбровский Н. Г., Гальперин М. И. Строительные машины. М., 2010. 458 с.
4. Журавлев М. И. и др. Механическое оборудование предприятий строительных материалов. М. : Высшая школа, 2011. 299 с.

5. Селенок С. Г. Механическое оборудование предприятий строительных материалов и изделий. М. : Стройиздат, 2012. 215 с.
6. Александров М. П. Грузоподъемные машины. М. : Высшая школа, 2010. 158 с.

УДК 624.42.2

МЕТОДЫ УВЕЛИЧЕНИЯ ЖИВУЧЕСТИ УНИКАЛЬНЫХ ЗДАНИЙ

О. Б. Завьялова, И. М. Омармагомедов

Астраханский государственный архитектурно-строительный университет (Россия)

В статье рассмотрена методика расчета многоэтажного монолитного каркасного здания на устойчивость к прогрессирующему обрушению. Даны рекомендации по определению конструкций, подлежащих усилению, и предложены меры, повышающие жизнеспособность уникальных зданий.

Ключевые слова: прогрессирующее обрушение, высотные здания, резервирование прочности.

This article describes the method of estimating the resistance to progressive collapse of multi-storey monolithic frame buildings. It also gives recommendations for the structures to be strengthened and proposes measures that increase the viability of unique buildings.

Keywords: progressive collapse, high-rise buildings, reservation of strength.

«Высотное» строительство на территории нашей страны набирает все большие обороты, несмотря на отсутствие опыта как проектирования, так и строительства. Одной из главных проблем, связанных с проектированием уникальных зданий, является малоразвитая и недостаточно проработанная база нормативно-технической документации, что требует глубокого изучения и решения проблем еще на стадии проработки эскизного проекта.

Имеющаяся на данный момент база нормативной документации [1–3] требует особого внимания к прочностным расчетам по обеспечению достаточной несущей способности и устойчивости зданий в целом, а также их отдельных конструктивных элементов. Особое внимание должно быть уделено устойчивости здания на прогрессирующее обрушение.

Как известно, прогрессирующим обрушением называется последовательное разрушение несущих конструкций здания или сооружения, возникающее в результате локального повреждения и выхода из работы отдельных несущих конструкций, что приводит к разрушению отдельной части здания, а в худшем случае – всего здания в целом.

Согласно [1], расчет на прогрессирующее обрушение необходимо производить на особое сочетание нагрузок, которое включает нормативные значения постоянных и временных длительно действующих нагрузок, с учетом коэффициента сочетания $\psi = 1$. Все нагрузки рассматриваются

как статические. Некоторые временные нагрузки принимаются с понижающими коэффициентами [1]:

- для нагрузок от автотранспорта – 35 % от полной нормативной нагрузки;
- для снеговой – 50 % от полной нормативной.

Необходимо обратить внимание, что согласно [4] в особых сочетаниях нагрузок (воздействие взрыва, столкновения транспорта с несущими конструкциями здания) временные и кратковременные нагрузки допускаются не учитывать.

В большинстве случаев удаление одной из несущих конструкций приводит к перегрузке соседних, вызывая тем самым прирост напряжений, превышающих их несущую способность. Основным и наиболее простым методом защиты зданий и сооружений от прогрессирующего обрушения является резервирование прочности несущих конструкций.

Согласно [2] и [3], при локальном обрушении одной из вертикальных несущих конструкций, которая является опорой для монолитного перекрытия, не должно произойти обрушение последнего. Однако величины раскрытия трещин в перекрытии и его прогиб не ограничиваются. Таким образом, можно заранее позаботиться о резервировании прочности не только вертикальных несущих конструкций, но и горизонтальных – плит перекрытий, установкой дополнительного армирования.

Постановка задачи расчета на прогрессирующее обрушение

В качестве примера рассмотрим расчет высотного жилого здания с монолитным железобетонным каркасом, имеющего 42 этажа (без учета технических) в высотной части, и четыре этажа в стилобатной части. Вертикальные несущие элементы представлены пилонами. В средней части здания имеется монолитное ядро жесткости. Монолитное ребристое перекрытие имеет толщину 25 см. Расчет здания на устойчивость от прогрессирующего обрушения произведен на особое сочетание нагрузок, включающее постоянные нагрузки при возможных схемах локальных разрушений. В принятом сочетании нагрузок для данного расчета учтены только постоянные нагрузки и собственный вес конструкций в соответствии с требованиями [4]. Для расчета на прогрессирующее обрушение предусмотрены следующие схемы локальных разрушений:

- разрушение колонн-пилонов, находящихся в угловой части планировки высотной части здания;
- разрушение колонн, находящихся на второй или предпоследней продольной оси в стилобатной части здания.

Всего было рассмотрено три варианта удаления колонн в высотной части и три варианта – в стилобатной. Поскольку эти части разделены деформационным швом, усилия с одной части на другую не передаются.

На рис. 1 и 2 показаны архитектурный план здания и его фрагмент для указания удаляемой конструкции. Все расчеты выполнены в учебной

версии программного комплекса «Ли́ра-САПР». На рис. 3 изображен характер деформаций перекрытий при удалении пилона первого этажа.

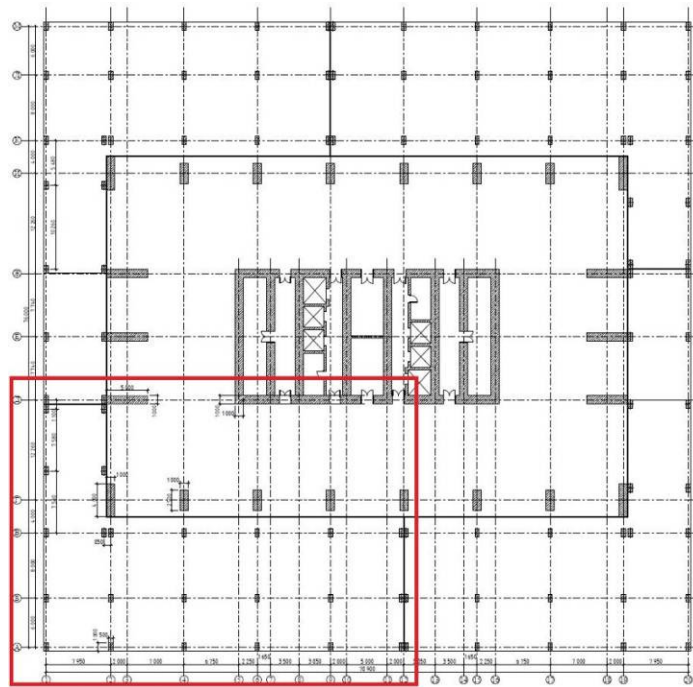


Рис. 1. Архитектурный план несущих конструкций высотного здания на уровне -3 этажа. В выделенном фрагменте будет моделироваться локальное разрушение вертикальных несущих конструкций

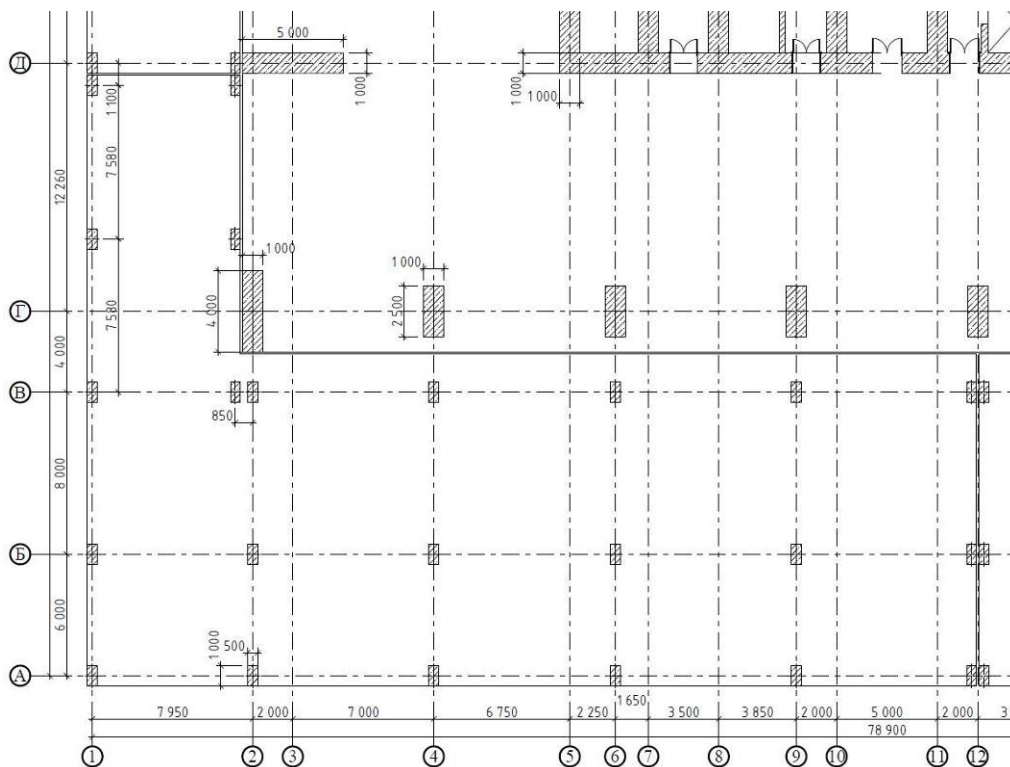


Рис. 2. Архитектурная планировка конструкций в рассматриваемом фрагменте здания

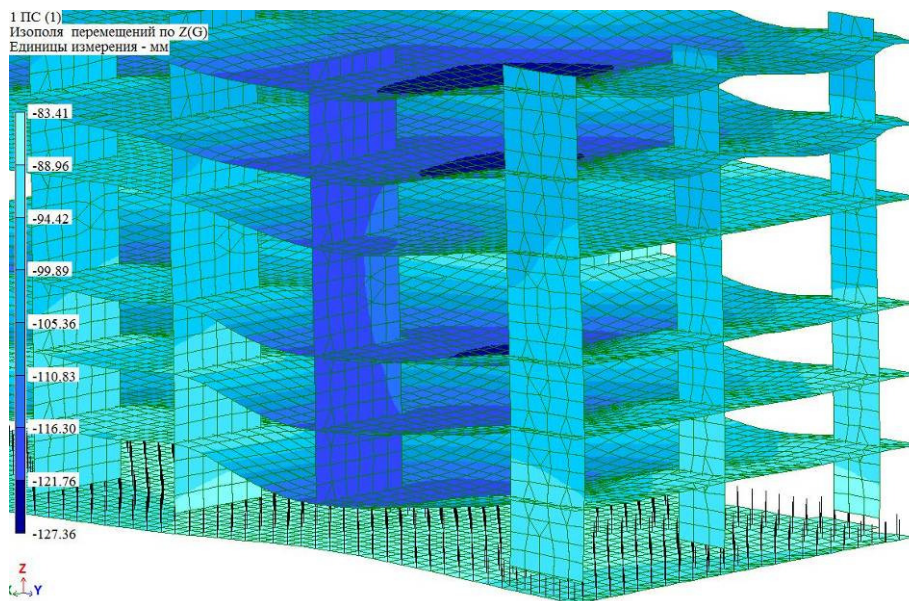


Рис. 3. Характер деформации перекрытий при удалении пилон первого этажа

Результаты расчета на прогрессирующее обрушение

I вариант: удалена колонна в уровне -3 этажа стилобатной части здания на пересечении осей 9-Б; удалена колонна-пилон в уровне -3 этажа высотной части здания на пересечении осей 4-Г.

Полученные усилия в колоннах и пилонах, расположенных в непосредственной близости от удаленных, представлены в табличной форме.

Таблица 1

Усилия сжатия в колонне или пилоне, тс

Положение колонны, пилон	6-Б	12-Б	9-А	9-В	2-Г	6-Г
Обычный расчет/ прогрессирующее обрушение	-772/ -663	-360/ -375	-376/ -540	-657/ -615	-7288/ -8034	-7572/ -8074
Прирост усилия, %		4,2	43,6		10,3	6,6

Оценим несущую способность колонн, получивших дополнительные усилия. Известно, что коэффициент надежности по бетону составляет 1,3 [5]. Таким образом, для перехода с расчетного сопротивления на нормативное следует увеличить расчетное в 1,3 раза. Кроме того, можно учесть нарастание прочности бетона во времени (примерно 1,25) [6]. Общий увеличивающий коэффициент несущей способности колонны составит $1,3 \times 1,25 \times 0,9 = 1,46$, где $\gamma = 0,9$ – принятый в расчете коэффициент запаса прочности. Таким образом, предельно допустимую нагрузку на колонну можно увеличить по отношению к расчетной на 46 %.

Вывод: при разрушении колонны и пилон, расположенных на пересечении осей 4-Г и 9-Б, разрушение рядом стоящих колонн и пилонов не прогнозируется, так как прирост сжимающих усилий в них не превышает

46 %. Таким образом, резервы несущих способностей колонн и пилонов достаточны.

II вариант: удалена колонна в уровне -3 (подземного) этажа стилобатной части здания на пересечении осей 6-Б; удалена колонна-пилон в уровне -3 этажа высотной части здания на пересечении осей 2-Г. Результаты в таблице 2.

Таблица 2

Усилие сжатия в колонне или пилоне, тс

Положение колонны, пилона	4-Б	9-Б	6-А	6-В	3-Д	4-Г
Обычный расчет/ прогрессирующее обрушение	-776/ -667	-814/ -677	-351/ -511	-610/ -591	-11261/ -10976	-7649/ -9158
Прирост усилия, %			31,3			16,5

Ранее, при расчете на обрушение по первому варианту, был получен увеличивающий коэффициент несущей способности, равный 1,46.

Вывод: разрушение рассмотренных конструкций (колонна и пилон) приводит к перегрузке некоторых соседних, но, несмотря на это, обеспечивается достаточная несущая способность. Необходимости в усилении конструкций нет.

III вариант: удалена колонна в уровне -3 этажа стилобатной части здания на пересечении осей 4-Б; удалена колонна-пилон в уровне -3 этажа высотной части здания на пересечении осей 3-Д. Результаты в таблице 3.

Таблица 3

Усилие сжатия в колонне или пилоне, тс

Положение колонны, пилона	2-Б	6-Б	4-А	4-В	2-Г	4-Г	3-Е
Обычный расчет/ прогрессирующее обрушение	-734/ -884	-772/ -894	-356/ -682	-623/ -826	-7288/ -9411	-7649/ -8590	-10303/ -15474
Прирост усилия, %	20,4	15,8	91,6	32,6	29,1	12,3	50,2

Вывод: запас прочности недостаточен для колонны 4-А и пилона 3-Е, в связи с чем конструирование их сечений необходимо выполнить по полученным усилиям от возможного обрушения рассмотренных конструкций.

Расчет и резервирование прочности монолитных перекрытий. Необходимо обратить внимание на то, что, несмотря на отсутствие поставленных ограничений по величине раскрытия трещин и прогибов в плитах перекрытий [4], необходимо зарезервировать прочность не только вертикальных несущих конструкций, но и горизонтальных, тем самым обеспечив их достаточной несущей способностью не только по 1 группе предельных состояний, но и по возможности – по 2 группе. Усиление плит перекрытий установкой дополнительной арматуры, сравнение их прогибов, а

также возможные методы предотвращения их разрушения от локального повреждения одной из вертикальных несущих конструкций будет рассмотрено далее.

Сравним максимальные прогибы монолитных плит перекрытий высотной части здания при обычном расчете и от ранее рассмотренных вариантов локальных повреждений колонн-пилонов в основании высотной части. Результаты показаны на рисунке 3 для -3 (подземный этаж), 1, 10, 20, 30 и 40-го этажей. На всех диаграммах одинаковые обозначения:

Ряд 1 – перемещения при обычном расчете;

Ряд 2 – перемещения при расчете на обрушение по I варианту;

Ряд 3 – перемещения при расчете на обрушение по II варианту;

Ряд 4 – перемещения при расчете на обрушение по III варианту.

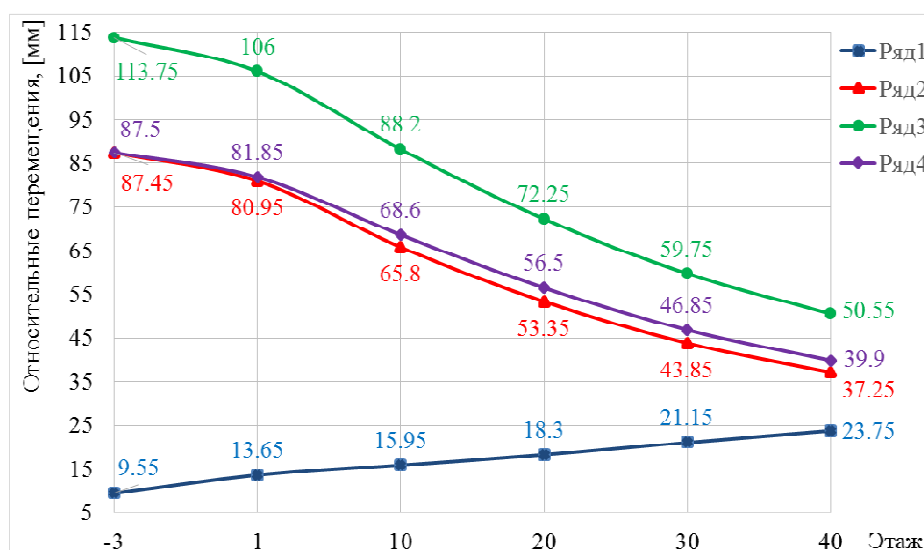


Рис. 3. График изменения максимальных перемещений плит перекрытий по высоте здания при различных вариантах локальных разрушений

Сравнивая полученные результаты, замечаем, что дополнительные перемещения от локальных обрушений получили все рассмотренные перекрытия по высоте здания, причем дополнительный прогиб на вышележащих этажах уменьшается за счет включения в работу всех ниже лежащих перекрытий.

Кроме того, расчетами получены требуемые площади армирования рассмотренных перекрытий при обычном расчете и при расчетах по ранее рассмотренным вариантам локальных повреждений колонн-пилонов высотной части. Результаты показаны на рис. 4–7 (обозначения те же).

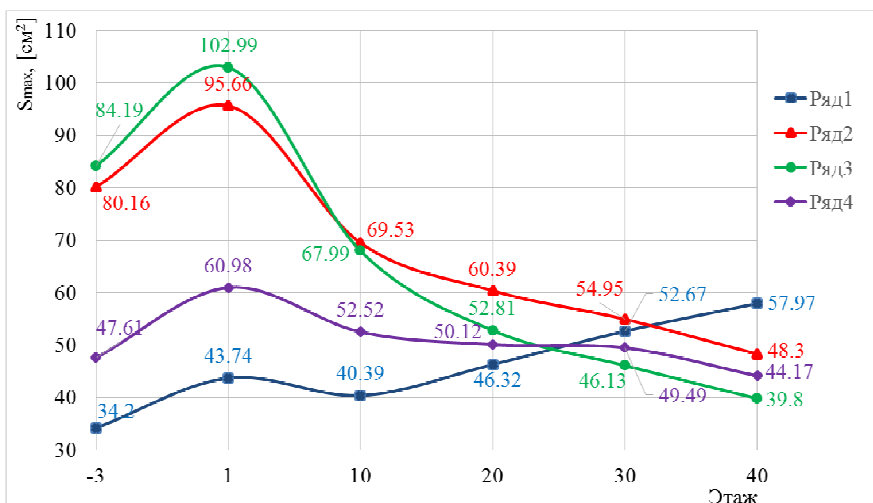


Рис. 4. График изменения требуемой площади армирования плиты по верхней плоскости вдоль оси X, [см²/м]

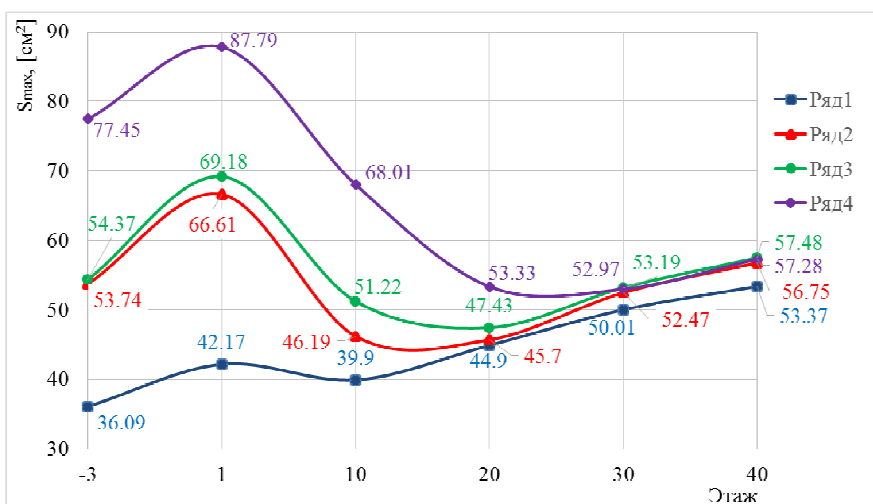


Рис. 5. График изменения требуемой площади армирования плиты по верхней плоскости вдоль оси Y, [см²/м]

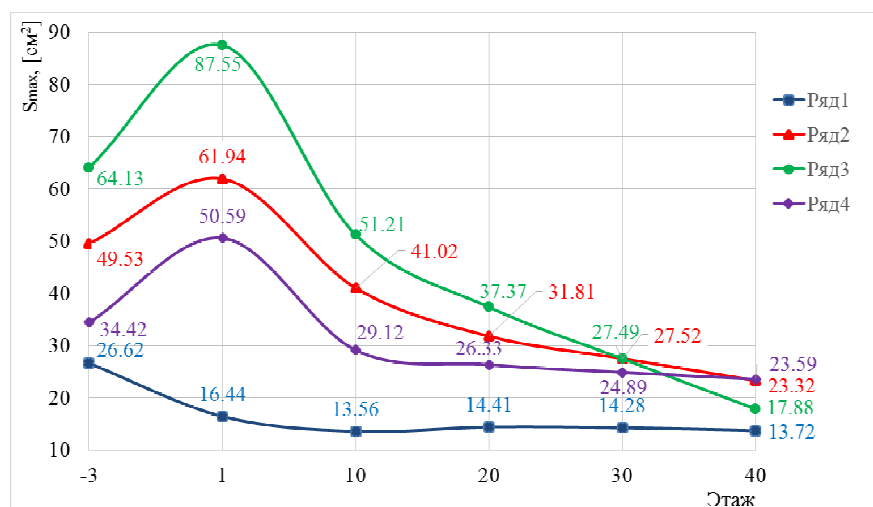


Рис. 6. График изменения требуемой площади армирования плиты по нижней плоскости вдоль оси X, [см²/м]

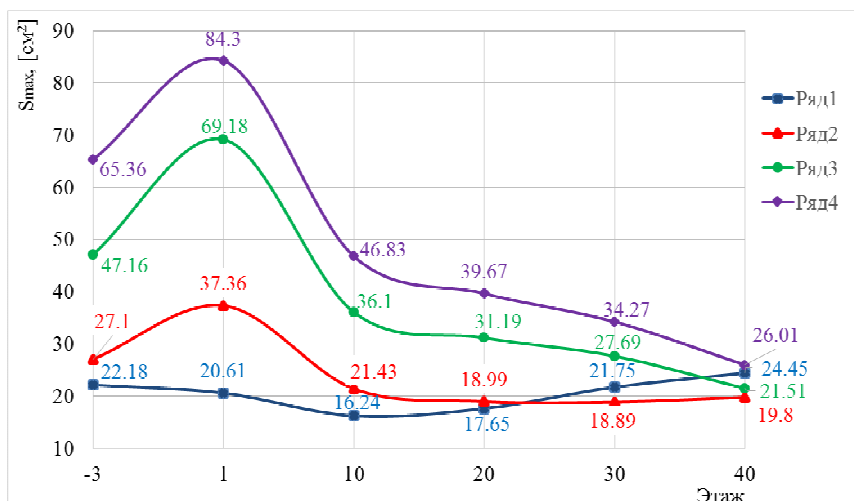


Рис. 7. График изменения требуемой площади армирования по нижней плоскости плиты вдоль оси Y, [см²/м]

На всех диаграммах экстремальные значения процентов армирования соответствуют плите перекрытия первого этажа, на которую действуют большие, по сравнению с остальными плитами, временные и постоянные нагрузки. По всем рассмотренным вариантам локальных повреждений значительное увеличение армирования требуется только до 20–22 этажа, дальнейший прирост внутренних усилий в плитах незначителен и не требует резервирования прочности. Однако такое решение упрочнения горизонтальных несущих конструкций может быть нерациональным в том, что возникает потребность в дополнительной арматуре для всех плит перекрытий, получивших большие деформации. В конечном итоге решение этой проблемы по всему зданию может оказаться очень дорогостоящим.

Рациональными методами решения таких проблем могут быть возведение этажа жесткости (аутригера) в нижней части высотного здания, а также устройство разгрузочной плиты. Последнее является наиболее простым конструктивным и технологическим решением. Разгрузочная плита представляет собой монолитную плиту перекрытия с высокой жесткостью (во много раз большей по сравнению с обычной плитой перекрытия), воспринимающую дополнительные изгибающие моменты, возникающие в результате локальных обрушений вертикальных несущих конструкций. В результате расположенные выше разгрузочной плиты конструкции этажей не получают чрезмерных деформаций. Такое решение является более рациональным и экономичным, чем резервирование прочности плит перекрытий на каждом этаже.

При трех различных расчетах на прогрессирующее обрушение максимальные перемещения были получены по II варианту локального повреждения. Поэтому рассмотрим этот же вариант, но уже с устройством разгрузочной плиты в уровне 1 этажа. Построим график изменения переме-

щений по высоте здания. Толщину плиты принимаем 2000 мм. Характеристики бетона и арматуры такие же, как и предыдущих расчетах.

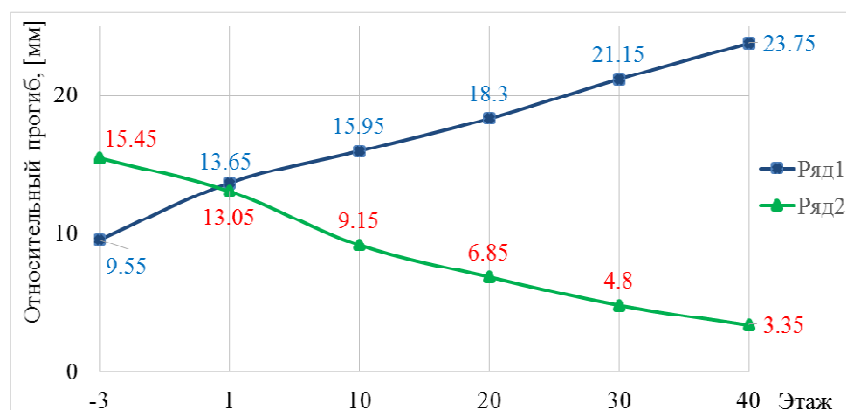


Рис. 8. График изменения максимальных перемещений плит перекрытий по высоте здания при обычном расчете и расчете на обрушение по II варианту с усилением разгрузочной плитой: ряд 1 – перемещения при обычном расчете; ряд 2 – перемещения при расчете на обрушение по II варианту

Сравнивая полученные результаты с обычным расчетом, делаем вывод, что перемещения плит перекрытий по высоте увеличиваются с меньшей интенсивностью по сравнению с результатами обычного расчета. Перемещения плит перекрытий выше 6 этажа (по графику) получаются меньше. Это объясняется перераспределением вертикальных нагрузок разгрузочной плитой на более жесткие вертикальные конструкции – в данном случае ядро жесткости.

Выводы

1. Основным средством защиты зданий от прогрессирующего обрушения является резервирование прочности несущих элементов.
2. Предложенная в статье методика выявления «проблемных» пилонов позволяет на стадии проектирования определить реальный и требуемый запас прочности вертикальных конструкций.
3. Резервирование прочности плит перекрытий с использованием дополнительной арматуры не всегда может быть рациональным, так как приводит к значительному удорожанию проекта, а также к повышению трудоемкости монтажных работ. Наиболее простым и экономически целесообразным решением является использование разгрузочной плиты, не только обеспечивающей прочность, но и предотвращающей большие деформации. С другой стороны, разгрузочная плита способствует перераспределению нагрузок на вертикальные конструкции пропорционально их жесткости, что обеспечивает более равномерные деформации фундамента и основания.

Список литературы

1. СТО-008-02495342-2009. Предотвращение прогрессирующего обрушения железобетонных монолитных конструкций зданий. Проектирование и расчет.

2. ТСН 31-332-2006.
3. МГСН 4.19-05. Многофункциональные высотные здания и комплексы. Т. II.
4. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия.
5. СП 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры.
6. Шапиро Г. И., Коровкин В. С., Эйсман Ю. А. и др. Рекомендации по защите жилых каркасных зданий при чрезвычайных ситуациях. М. : Москомархитектуры, 2002.

УДК 696

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ НАДЕЖНОСТЬ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ С УЧЕТОМ СОВРЕМЕННЫХ СТАНДАРТОВ

Г. Б. Сучилин, М. В. Вереин

*Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

В данной статье на основе теоретических и эмпирических данных обобщается необходимый комплекс технических мероприятий по эксплуатации всех инженерных систем в многоквартирном доме, который позволит обеспечить безотказную и безаварийную работу приведенных инженерных систем. Целью работы является выработка и последующее установление мероприятий, реализация которых позволит обеспечить максимально комфортную эксплуатацию жилых многоквартирных домов.

Ключевые слова: эксплуатация, инженерные системы, водоснабжение, отопление, вентиляция, канализация, пожаротушение, мусороудаление, контроль, профилактика, мероприятия.

On the basis of theoretical and empirical evidence we generalize the necessary set of technical measures for operation of all engineering systems of the apartment house, which will ensure the continuous and trouble-free operation of given engineering systems. The aim of this work is the development and further establishment of measures, which implementation will enable to provide the most comfortable operation of apartment houses.

Keywords: maintenance, engineering systems, water supply, heating, ventilation, drainage, fire fighting, garbage disposal, control, prevention, events.

Безаварийность и эксплуатационная надежность инженерных систем в любом строительном объекте является одной из максимально приоритетных задач, возникающих при вводе объекта строительства в эксплуатацию и дальнейшем его использовании. Для успешной работы системы инженерного обеспечения здания требуется создание специализированного комплекса технических мероприятий, увязанных между собой – системы технической эксплуатации инженерного оборудования. Ее создание и дальнейшее использование позволяет реализовать функционирование инженерных систем объекта на требуемом уровне в течение полного срока жизни здания. Система технической эксплуатации инженерного оборудования характеризуется разнородностью выполняемых при ее реализации

работ: профилактические, регулировочные, ремонтные, работы по настройке и предварительным испытаниям. Поддержание инженерных систем строительного объекта в необходимом состоянии ежегодно составляет 2–3 % от его восстановительной стоимости.

Составными деталями технической эксплуатации всего инженерного оборудования в многоквартирном доме являются следующие системы: внутреннего водопровода и канализации, горячего водоснабжения и отопления, вентиляции, электрооборудования, мусороудаления, лифтового хозяйства и подъемных устройств, дымоудаления и пожаротушения. Все это должно быть согласовано с требуемой нормативно – технической базой. К основным документам в данной сфере можно отнести: ФЗ № 384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009, Градостроительный Кодекс РФ (ст. 1, ст. 55.24, ст. 48), СП 54.13330.2011 «Здания жилые и многоквартирные», СП 6.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности», СП 30.13330.2012 «Внутренний водопровод и канализация», СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности».

Комплекс мероприятий по технической эксплуатации внутреннего водопровода и канализации должен обеспечивать подачу воды требуемого качества, напора и количества, предотвращать потери в системе, ликвидировать зарастание труб и появление коррозии, возможное замерзание, реализовать проведение текущего ремонта при необходимости. Особое значение имеет контроль таких параметров, как: соответствие уклонов проектным значениям, надежность крепления и горизонтальность установки приборов, надежность крепления и прямолинейность прокладки трубопроводов, герметичность соединений, вертикальность стояков. Непосредственно перед вводом в эксплуатацию до установки рабочей арматуры система водопровода и канализации должна быть проверена гидростатическим или манометрическим методами. В настоящее время гидростатическому методу отдается большее предпочтение. Алгоритм его проведения: к контрольно-спусковому крану подключается манометр класса точности не ниже 1,5 и гидропресс для создания давления в системе. Внутренняя сеть заполняется водой, ликвидируются течи, удаляется воздух, открывается все запорная арматура. Давление при испытании сети превышает рабочее на 0,5–1 МПа; время, отводимое для проведения испытательных работ – 10 минут. Для успешного выполнения испытаний в системе не должно происходить падения давления более чем на 0,05 МПа и отсутствовать капли в сварных швах, резьбовых соединениях, трубах, утечки. Последовательность действий при использовании манометрического метода: система заполняется воздухом пробным избыточным давлением 0,15 МПа, при обнаружении дефектов давление снижается до атмосферного и происходит их устранение. Следом происходит заполнение воздухом с давлением

0,1 МПа и устанавливается в течение 5 минут. Если не происходит падения более 0,01 МПа, то система успешно прошла испытание. При необходимости проведения планового или внепланового ремонта в системах внутреннего водопровода и канализации проводятся следующие виды работ: создание защитных сооружений против различных видов коррозии, ремонт асфальтовых дворовых покрытий, замена трубопроводов. Дефекты работы сифонов устраняются при ремонтных работах приточно-вытяжной вентиляции.

Система горячего водоснабжения и отопления также подвергается испытательным работам на прочность и плотность перед вводом в эксплуатацию и подготовке к отопительному периоду. В начале работ воздух полностью удаляется из системы, система заполняется водой с температурой не более 45 °С, затем давление доводится до рабочего и осматриваются все сварные, фланцевые соединения, арматура и приборы. Отопительная система также проверяется на равномерный прогрев отопительных приборов. Основными проблемами при работе системы горячего водоснабжения являются коррозия, «завоздушивание» системы и несовпадение температуры в помещениях с расчетными параметрами. Все это решается путем проведения текущего или капитального ремонта, во время которых выполняется замена отдельных секций, утепление труб, проверка и замена неисправных КИП, промывка, регулировка или отладка системы, или полная замена различных элементов системы. На летний период систему водяного отопления оставляют заполненной водой, а перед началом отопительного периода вода спускается и происходит промывка системы воды с последующими испытаниями. Периодичность осмотра всех вышеизложенных систем – 1 раз в 3–6 месяцев. Необходимая технологическая операция для снижения теплопотерь – изоляция стояков систем горячего водоснабжения теплоизоляционными материалами. При физическом износе 61 % и более необходимо проведение капитального ремонта.

Система вентиляции, обеспечивающая требуемые параметры микроклимата в помещениях, также нуждается в плановых осмотрах и разработке системы ППР. В зависимости от вида системы вентиляции (механическая или естественная) различаются предъявляемые требования. При использовании механической вентиляции нельзя допускать снижения или увеличения приточного воздуха более чем на 2 °С. Естественная вентиляция должна обеспечивать удаление воздуха при температурах наружного воздуха не более 5 °С. При неисправностях чердачных коробов и шахт требуется замена или укрепление решеток, устранение засоров, ремонт шиберов и дроссель – клапанов в вытяжных шахтах. При наличии теплого чердака требуется обеспечение герметичности, коррозионной стойкости, утепления отдельных элементов. При рассмотрении системы электрооборудования здания необходимо обеспечивать надежную работу устройств, создать систему ППР, проводить мероприятия по технике безопасности.

Основной инструмент в эксплуатации системы электрооборудования – освидетельствование на основе разработанного графика. В ходе данной процедуры проверяется состояние проводов, изоляционных трубопроводов. Мероприятия в ходе ППР включают: удаление окислившихся контактов, соответствие предохранителей параметру I, замена выключателей, перетяжка проводки при необходимости.

Система мусороудаления должна подвергаться полному профилактическому осмотру не реже 2 раз в месяц. Проверяются такие параметры, как: функционирование вытяжной вентиляции, плотность закрытия загрубочных клапанов, герметичность, вертикальность ствола. При нахождении определенных неисправностей требуется проведение механических работ по восстановлению работоспособности. Работы по технической эксплуатации лифтового хозяйства заключаются в регулярном мониторинге состояния составных частей лифтов и диспетчерского пункта в случае его наличия. Особая роль отводится ведению паспорта эксплуатации и технического освидетельствованию (не реже 1 раза в 12 месяцев после установки и проведения регистрации). Техническое освидетельствование лифтов включает в себя проведение статических и динамических испытаний. Суть статических испытаний – проверка прочности кабины лифта, канатов и остальных механизмов. Данные испытания проводятся при нижнем положении кабины в течение 10 минут при нагрузке, превышающей номинальную на 50 или 100 % в зависимости от типа лифтов. Динамические испытания проводятся нагрузкой, которая на 10 % превышает номинальную для проверки тормозов, ловителей, буферов и прочих механизмов. При наличии жестких ударов, поломок пружин, заеданий плунжера лифты считаются непрошедшими требуемые испытания. В случае наличия прочих неисправностей составных элементов, освещения, сигнализации требуется остановка лифта с обязательными ремонтными работами. Системы дымоудаления и пожаротушения в настоящее время практически полностью автоматизированы. Автоматический блок управления, который регулирует работу данных систем и регулярно обрабатывает множество запросов должен соответствовать предъявляемым требованиям, установлен в соответствии с нормами и проявить себя необходимым образом при тестовых запусках.

Система технической эксплуатации в многоквартирном доме представляет собой сложный комплекс взаимоувязанных мероприятий, игнорирование которых ведет к невозможности проживания жильцов. Задачи, стоящие перед ТСН или УК при реализации, должны опираться на современную нормативно – техническую базу, представленную ранее. Контроль, регулярная профилактика и система ППР имеющихся в здании инженерных систем служат залогом комфортных условий и ликвидации преждевременных поломок, и выхода оборудования из строя.

Список литературы

1. Комков В. А., Рощина С. И., Тимахова Н. С. Техническая эксплуатация зданий и сооружений. М. : Инфра-М, 2005. 288 с.
2. Бойко М. Д. Техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений. М. : Стройиздат, 1993. 207 с.
3. Маилян Л. Р. Справочник современного инженера жилищно-коммунального хозяйства. М. : Феникс, 2009. 382 с.
4. Купчикова Н. В. Технологическая эффективность применения свай с поверхностными уширениями в зависимости от изменения геометрии сборных клиньев в просядочных грунтах // Промышленное и гражданское строительство 2014. № 6. С. 53–56.
5. Манухин С. Б., Нелидов И. К. Устройство, техническое обслуживание и ремонт лифтов. М. : Академия, 2004. 336 с.
6. Лифиц И. М. Стандартизация, метрология и сертификация. М. : Юрайт-издат, 2005. 345 с.

УДК 696

КОНЦЕПЦИЯ ОБНОВЛЕНИЯ СЛОЖИВШЕЙСЯ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ В ЛЕНИНСКОМ РАЙОНЕ г. АСТРАХАНИ

Д. И. Атнаев, А. А. Куртоев

*Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

В статье рассмотрены проблемы реконструкции и обновления сложившейся застройки городов. Важность применения комплексного подхода к обновлению сложившейся городской застройки. Рассмотрены основные направления совершенствования процесса градостроительного проектирования с учетом современных социально-экономических условий развития городской среды.

Ключевые слова: обновление, градостроительство, комплексность, реконструкция, жилищная застройка.

This article is dedicated to the important issue of reconstruction and renovation of the existing building cities. The importance of an integrated approach to updating urban development. The main directions of improvement of the process of urban planning taking into account the socio-economic conditions of modern urban environment.

Keywords: update, city planning, complexity, reconstruction, residential buildingy.

В настоящее время в градостроительном проектировании наиболее актуальным является обновление и реконструкция сложившейся застройки. Единая проблематика обновления сложившейся застройки связана с большим разнообразием вопросов строительства, проектирования, тепломеханики, энергоэффективности. Для сохранения жилых зданий, которые еще пригодны для проживания, нужна организация системы мониторинга технического состояния жилищного фонда в районах с целью определения необходимого объема ремонта, а также результативно использовать эти работы при составлении планов ремонта на всех стадиях строительного

проектирования. Конечная задача реконструкции и обновления сложившейся застройки города является в улучшении городской среды, повышения качества и сохранности жилого фонда. При преобразовании сложившихся застроек нужно учесть комплекс факторов окружающей городской среды: географические составляющие, санитарно-гигиеническое состояние, пожарные проезды, уровень шума, инсоляция, аэрация, освещенность, и многие другие факторы, влияющие на протекающие жизненно важные процессы жителей города. Для решения образовавшихся проблем, связанных с этими факторами нужен комплексный подход, который должен охватывать процессы проектирования объектов реконструкции и реализации проектных решений.

Район обновления и реконструкции, рассматриваемый в данной работе по обновлению и реконструкции сложившейся застройки, находится по улице Татищева (к. 41, 42, 56), которую можно классифицировать как транспортно-пешеходную, обеспечивающую связь между жилыми районами и также общественными центрами. Рассматриваемый район характеризуется удачным расположением с точки зрения доступности к административным зданиям, торговым площадям и необходимым уровнем транспортного обеспечения. Улица Татищева к. 41, 42, 56 является одним из наиболее оживленных и важных структурных элементов Ленинского района, так как позволяет решить проблемы с расселением жильцов и обеспечить им требуемый уровень доступности для наиболее необходимых в повседневной жизни мест времяпровождения. В связи с этим проведение работ по реконструкции сложившейся застройки не должно нарушать сложившийся баланс и привнести требуемый новый импульс для дальнейшего развития рассматриваемой территории. Состав работ по обновлению и реконструкции сложившейся застройки:

1. Развитие детской игровой зоны.

Предпосылками для развития детской игровой зоны на рассматриваемой территории являются необходимость в физическом и психическом развитии детей, большее озеленение территории. Нельзя не учесть общественную значимость данного мероприятия: увеличение активности населения, установление тесной связи между жителями и органами местного самоуправления.

Конструкции, позволяющие создание полноценной детской игровой зоны: песочница, качели, горка, дополнительное освещение, скамейки, небольшие баскетбольная и футбольная площадки. На территории предполагаемой детской игровой зоны также предусмотрена дифференциация по возрастными категориям, для того, чтобы создать наиболее комфортное группирование детей по возрасту и предполагаемым интересам. Установка скамеек позволит беспрепятственному отдыху членов всей семьи на открытом воздухе. Дополнительное освещение также будет полезным подспорьем в повседневной жизнедеятельности граждан, проживающих по

адресу: ул. Татищева к. 41, 42, 56. Так же планируется убрать тепловые сети под детскую площадку для соответствия эстетическим требованиям застройки города. Для проживающих по адресу ул. Татищева, 56 будет построена небольшая парковочная зона.



Рис. 1. Общая придомовая территория по улице Татищева к. 41, 42, 56



Рис. 2. Фасад здания по улице Татищева, к. 42

2. Утепление фасадов зданий.

Данное мероприятия играет важнейшую роль реконструкции сложившейся застройки, так как позволяет улучшить теплоизоляционные свойства и общий внешний вид рассматриваемых зданий. Технологии утепления фасадов для каждого из 3 зданий: утепление минеральными плитами, утепление пенополиуретаном, утепление пенополистиролом.

Фасад здания, расположенного по адресу: улица Татищева, к. 41, утепляется с использованием минеральных плит. Основная цель – создание «пирога», склеенных функциональных слоев. В начале выполнения данной технологии необходимо прогрунтовать поверхность для увеличения адгезии. Затем крепится базовый цокольный профиль (крепление дюбелями на

расстоянии 30 см). Следом закрепляются плиты утеплителя с помощью клеевого состава. В процессе приклеивания плиту регулируют с помощью уровня для достижения максимальной точности соблюдения вертикальности и горизонтальности. После этого следует дополнительная фиксация плит дюбелями в количестве 5 штук на 1 м² площади. Затем необходимо создать армирующий слой, для чего 2 мм слой клеевого раствора укрывается армирующей сеткой. Полотна сетки укладываются внахлест (8 см). Предусматривается установка угловых профилей с сеткой в оконных и дверных проемах. Наносится еще один слой этого же состава толщиной 2 мм. После полного высыхания армирующего слоя наносится декоративная штукатурка. Используемая марка пенополистирола ПСБ-С-25, имеющая предел прочности при изгибе 0,20 МПа, прочность на сжатие при 10 % линейной деформации 0,12 МПа.

Фасад здания, расположенного по адресу: улица Татищева, к. 42, утепляется с помощью пенополиуретана, который характеризуется высоким уровнем качества и долгим сроком службы (20–30 лет). Материальные расходы на его монтаж окупятся уже после трех лет эксплуатации.

Технология нанесения пенополиуретана состоит в равномерном его распределении по поверхности с использованием специального оборудования. После нанесения на поверхность пенополиуретан быстро увеличивается в объеме, и происходит быстрое заполнение трещин и пустот слоем утеплителя. На следующий день после фиксации пенополиуретана на поверхности фасада предусмотрена отделка с помощью фасадной краски.

Фасад здания, расположенного по адресу: улица Татищева, к. 56, утепляется с помощью пеностекла. Пеностекло, применяемое для данного проекта, имеет характеристики: плотность 120 кг/м³, предел прочности при сжатии 70 т/м², предел прочности при изгибе 40 т/м². Для крепления матов пеностекла используется специальный клей, наносимый на обратную сторону и 2 боковых стенки. Первый ряд утеплителя устанавливается на профиль, выступающий в роли опоры. После засыхания клеевого состава опора демонтируется. Маты, соблюдая последовательность, снизу вверх. Укладка мат выполняется вплотную друг к другу с обязательным смещением одного ряда относительно другого. При этом выполняется перевязка швов. Стыков блоков на угловых линиях не допускается.

Обновление и реконструкцию сложившейся застройки, на наш взгляд, можно представить, как синтез социально-экономических, экологотехнических и градостроительных подходов, объединенных системой взглядов строителей, инвесторов и проектировщиков на концепцию обновления городских территорий. Проведение реконструкции и обновления сложившейся застройки с позиции комплексности, требует более детальных проработок вопросов градостроительного проектирования с учетом особенностей и специфики существующих строений на данной территории, состояния жилищного фонда и уровня развития коммунальных си-

стем. Поэтому остановимся на следующих важных моментах градостроительного проектирования. При реконструкции и обновлении жилых зданий, тип нежилых помещений зависит от типологии района, где находится здание. При выполнении перепланировок помещений в жилых зданиях и изменении расположения несущих стен и перегородок, а также наружных стен, для осуществления компенсации всевозможных влияний от плотности застроек на аэрацию помещений, целесообразно уменьшать глубину имеющихся комнат, кухонь и спален (до 5 м), увеличивая оконные проемы. Все подобные мероприятия обязаны проводиться по нормам и СНиПам учитывая уровни загазованности и шума. Существуют также функционально-задающие факторы городской среды, которые оказывают существенное влияние на проектные решения. К ним относятся: демографический фактор (информация о преобладании какой-либо возрастной группы населения); наличие системы обслуживания населения; наличие организации хранения личного транспорта и др., следовательно, необходимые меры, которые обеспечат комфорт проживания в зоне реконструируемой застройки, должны предприниматься уже на стадии реконструкции жилого здания. Например, если в наличии есть помещения, ориентированные на магистраль, то для защиты от шума, можно применить тройное остекление, рассчитав ослабление звуковых волн извне. Также нужно учесть такой важный элемент жилищно-коммунального хозяйства, как систему удаления бытового мусора, используя вакуумные станции мусороудаления. Полную перепланировку здания необходимо совершать в том случае, когда данная планировка и благоустройство полностью не отвечает конкретным требованиям. При этом вся планировочная структура квартир должна рассматриваться как единое целое без разделения на жилую и нежилую площадь. При выборе схемы размещения квартир, проектировщики должны основываться на принципе последовательности разработки проектных решений. Качество этих решений будет оцениваться не только по максимальным показателям жилой и полезной площади, но и по надлежащим инженерным оборудованностям. Важно отметить, что повышению качества проектных разработок, на наш взгляд, способствовало бы формирование банка общей градостроительной информации, включающей отраслевые разработки, и их использование в проектных решениях при обновлении группы или отдельных элементов городской среды.

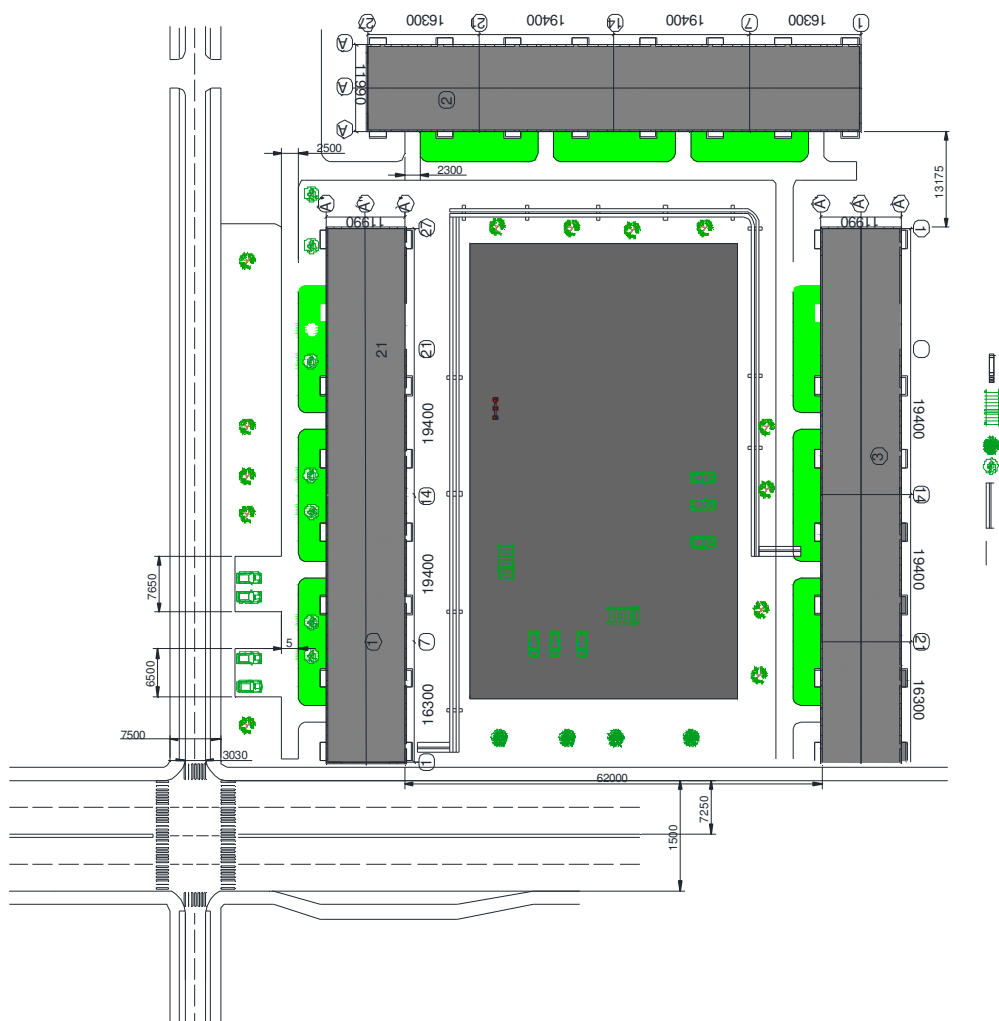


Рис. 3. Генплан жилой застройки по ул. Татищева, к. 41, 42, 56

Таким образом, эффективное решение всех проблем реконструкции и обновления сложившейся застройки возможно лишь при комплексном их рассмотрении, с учетом существующих особенностей и принципов ее формирования. Анализируя опыт научных и практических разработок по проблеме обновления сложившейся застройки видно, что ее актуальность для городов имеет особую важность. Для решения этой проблемы необходимо развивать систему проектирования и выполнения ремонтно-реконструктивных мероприятий по таким направлениям, как:

- Усовершенствование методологической базы строительного проектирования и ремонта жилых зданий с возможной автоматизацией процессов.
- Выявление возможных методов последовательной и комплексной реконструкции.
- Работа над особенностями обновления сложившейся застройки городов (кварталов, районов), разной величины и с различной исторической ценностью.

- Работа над принципами проектных решений по обновлению кварталов и жилых зданий в первую очередь в исторических частях города.

Список литературы

1. Селютина Л. Г., Сушко А. И. Роль и место информации в проектировании и управлении строительством // Экономика и управление: анализ тенденций и перспектив развития. 2014. № 17. С. 272–276.
2. Каганова И. О. Реконструкция жилой застройки в культурно-исторических центрах городов: опыт и проблемы // Гуманитарные научные исследования. 2014. № 12–2 (40). С. 103–106.
3. Селютина Л. Г. Моделирование процесса аккумуляции инвестиционных ресурсов в жилищную сферу // Экономика строительства. 2002. № 12. С. 25–33.
4. Селютина Л. Г. Проблемы оптимизации структуры жилищного строительства в крупном городе в современных условиях. СПб. : СПбГИЭУ, 2002. 234 с.
5. Федоров В. Б. Реконструкция зданий, сооружений и городской застройки. М. : ИНФРА-М, 2008. 224 с.
6. Колчунов В. И., Скобелева Е. А., Купчикова Н. В. Сравнительный анализ уровня реализации функции города «жизнеобеспечение» в Центральном и Южном федеральных округах РФ // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. ЮГЗУ, 2014. № 1 (5). С. 22–26.
7. Федоров В. С., Ануфриев Д. П., Купчикова Н. В. Устойчивость развития функции «жизнеобеспечение» в областях Центрального и Южного федеральных округов РФ // Перспективы развития строительного комплекса. Астрахань, 2014. С. 339–345.
8. Купчикова Н. В., Убогович Ю. И. Экспертиза местоположения недвижимости и экспресс-оценка коммерческого потенциала территории на примере строительства современного жилого комплекса // Перспективы развития строительного комплекса. Астрахань, 2013. Т. 2. С. 62–66.
9. Купчикова Н. В., Чумакова А. В., Рейтинговая оценка устойчивости среды обитания жилого комплекса по системе «зеленое строительство» // Перспективы развития строительного комплекса. 2014. С. 345–350.

УДК 696

ИССЛЕДОВАНИЕ СПОРТИВНЫХ КОМПЛЕКСОВ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА СООТВЕТСТВИЕ НОРМАМ СТАНДАРТА «ЗЕЛЕНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА»

Н. В. Купчикова, А. А. Инizarов

*Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

В данной статье обобщаются результаты оценки объектов недвижимости спортивного назначения Астраханской области, основываясь на методике рейтинговой оценки национального стандарта «зеленого строительства», вводимого на стадии проектирования.

Ключевые слова: спортивные комплексы, стандарт, экостроительство, рейтинговая оценка, шкала S-фактора, исследование, «зеленое строительство».

This article summarizes a study of sports complexes of the Astrakhan region, based on the methodology of rating of "green building" standard used for sports buildings. The purpose of the analysis of the design and evaluation of sports facilities according to international standards of green building.

Keywords: sports complexes, standard, green building rating, the scale S-factor, research, green construction.

Строительство спортивных сооружений в настоящее время в России развивается стремительными темпами, однако при проектировании наблюдается устойчивое их несоответствие стандартам рейтинговой оценки принятых во всем мире, поэтому был введен национальный стандарт СТО НОСТРОЙ 2.35.153-2014. «Зеленое строительство». Спортивные здания и сооружения. Учет особенностей в рейтинговой системе оценки устойчивости среды обитания» [1].

Проектирование и строительство спортивных сооружений с высокой энергетической и экологической эффективностью приобретает в России все большую популярность. Применение «зеленых» стандартов стало одним из ведущих трендов в реализации спортивных инвестиционно-строительных объектов. «Зеленые» стандарты сформировались, как индикатор качества жизни, устойчивости среды обитания, охраны окружающей среды, защиты и сохранения природы для нынешнего и будущих поколений. В большинстве своем эти стандарты являются рейтинговыми, то есть характеризуют степень устойчивого развития среды обитания, опираясь на качественную и количественную оценку совокупности критериев и индикаторов в баллах. В зависимости от числа присвоенных в ходе оценки здания баллов выдается сертификат соответствующего уровня.

Данный стандарт представлен в виде рейтинговой оценки, которая рассчитывается по 12 категориям [2], которые представлены в табл. 1.

Таблица 1

Категории экологического строительства для расчета рейтинговой оценки

<i>№ категории</i>	<i>Название</i>	<i>Максимальная сумма баллов</i>
1	Экологический менеджмент	19
2	Комфорт и качество внешней среды	77
3	Качество архитектуры и планировки объекта	64
4	Комфорт и экология внутренней среды	78
5	Качество санитарной защиты и утилизация отходов	29
6	Экология создания, эксплуатации и утилизации объекта	29
7	Энергосбережение и энергоэффективность	120
8	Применение альтернативной и возобновляемой энергии	20
9	Экология создания, эксплуатации и утилизации объекта	68
10	Обеспечение безопасности жизнедеятельности	10
11	Экономическая эффективность	45
12	Качество подготовки и управления проектом	72

Каждая категория оценивается параметрическими показателями и индикаторами, определяемыми в баллах. Пример расчета рейтинговой оценки представлен в табл. 2.

Таблица 2

<i>Критерий</i>	<i>Индикатор</i>	<i>Показатель, параметр</i>	<i>Баллы</i>
<i>Комфорт и качество внешней среды</i>			
Доступность общественного транспорта (1–5 баллов)	Дальность пешеходного подхода до остановки общественного транспорта, м	До 200	5
		От 200 до 300	3
		» 300 » 500	1
Озелененность территории (3–7 баллов)	Отношение площади озелененной придомовой территории к общей площади придомовой территории, %	Более 15	7
		11–15	5
		5–10	3
<i>Энергосбережение и энергоэффективность</i>			
Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания (5–25 баллов).	Снижение базового удельного расхода тепловой энергии на отопление, %	≥ 60	25
		40–59	20
		20–39	15
		10–19	10
		5–9	5
Расход тепловой энергии на горячее водоснабжение (3–20 баллов)	Снижение базового удельного расхода тепловой энергии на горячее водоснабжение, %	≥ 60	20
		40–59	15
		20–39	10
		10–19	5
		5–9	3
<i>Обеспечение безопасности жизнедеятельности</i>			
Обеспечение резервного электроснабжения (5 баллов)	Устройство дополнительного электрического ввода в объект или устройство резервного электрогенератора		5
Обеспечение резервного теплоснабжения (5 баллов)	Устройство дополнительного ввода на объект тепловой сети или устройство автономного источника теплоснабжения		5
<i>Экономическая эффективность</i>			
Стоимость дисконтированных инвестиционных затрат (1–20 баллов)	Отношение инвестиционной стоимости объекта к стоимости аналогичного объекта, удовлетворяющего минимально необходимым требованиям, не более, %	100	20
		105	10
		110	5
		115	3
		120	1

Стоимость приведенных совокупных затрат по циклу жизни объекта (1–25 баллов)	Доля удельных приведенных (дисконтированных) совокупных затрат по объекту к соответствующей величине по объекту аналогу, не более, %	0,80	25
		0,85	15
		0,90	10
		0,95	5
		0,98	1

Методика оценки представляет собой ряд определяющих критериев в виде суммы оценок, по которым определяется бальное значение в целом. В данном стандарте суммарное значение сравнивают со шкалой S-фактора.

Спортивные объекты относятся к категории общественных зданий и сооружений, но имеют ряд существенных особенностей, нашедших отражение в зеленых стандартах [3], однако самые существенные отличия от других объектов недвижимости связаны с режимами эксплуатации и неравномерностью ресурсных нагрузок. Так, пиковые нагрузки по водопотреблению и энергопотреблению во время соревнований могут в несколько раз превышать среднесуточные показатели [5].

Помимо вышеизложенных категорий в стандарте необходимо учитывать следующие нормы, применяемые при оценке спортивных объектов.

Расчет базовых уровней на отопление и вентиляцию. В данном расчете необходимо учитывать количество находящихся посетителей в том или ином помещении. Так как кондиционирование воздуха в помещениях, значительно влияют на комфортность нахождения в данных объектах.

Необходимо применять повышенный коэффициент к водопотреблению. Во время соревнований, расход данных потребляемых ресурсов может увеличиться, в 2–3 раза отклоняясь от нормы [4].

Одними из рассматриваемых критериев оценки в национальном стандарте для спортивных комплексов являются: применение современных видов спортивного освещения, оборудования, применяемого в сетях и системах спортивного освещения; новых подходов эксплуатации сетей и систем спортивного освещения, актуального звукового оборудования для спортивных арен и систем видео-трансляций, а также билетно-пропускных систем, систем видеонаблюдения и контроля доступа; автоматизированных комплексных систем управления спортивным объемом; эффективные системы диспетчеризации для повышения эффективности эксплуатации спортивных объектов. Адаптация спортивных объектов для проведения тренировок и соревнований с участием инвалидов, основные функциональные зоны и помещения спортивного объекта, а также принципы распределения потоков для различных клиентских групп, которые учитываются при оценке спортивных сооружений [6, 7].

Основываясь на данную методику рейтинговой оценки, было проведено исследование на устойчивое функционирование спортивных комплексов Астраханской области. В приведенном анализе учитывались все

критерии для рейтинговой оценки при расчете суммарной величины S-фактора.

Для анализа были взяты 6 спортивных комплексов Астраханской области:

Спортивный комплекс «Звездный» – крупнейшее на юге России спортивное сооружение рассчитано как для спортсменов-профессионалов, так и для простых зрителей. Спорткомплекс является многофункциональным и соответствует всем современным требованиям и стандартам. Данное сооружение получило оценку «В» по шкале S-фактора, что обуславливается высокой комфортностью и повышенным качеством данного объекта.

Спортивный комплекс «Динамо» – многофункциональное спортивное сооружение. По шкале S-фактора данный объект получил оценку «С». Несмотря на некрасочный архитектурный облик, здание соответствует современным требованиям качества. В данном объекте учтены все нормы водопотребления, кондиционирования воздуха, расположение трибун и другие факторы.

Современный двухэтажный спортивный комплекс «Новое поколение» соответствует стандартам экологического строительства. В данном объекте учтены все современные технологии. Данный объект усовершенствован новыми технологиями по улучшению энергоэффективности, и уменьшению потребляемых ресурсов.

Спортивный комплекс «Дворец спорта» является одним из значимых объектов Астраханской области. В комплексе учтены современные нормы строительства. Здание было усовершенствовано, и оборудовано новыми раздевалками, трибунами и под трибунными помещениями.

Спортивный комплекс «Икрянинский» – современно спортивное сооружение. В данном объекте присутствует усовершенствованное оборудование воздухообмена, установлен регулятор тепло-подачи, который контролирует нормируемую температуру в помещениях, не зависимо от видов соревнования и количества присутствующих зрителей и спортсменов.

Спортивный комплекс «Южный» в расчете получил рейтинговую оценку D. Данная оценка была значительно снижена из-за экономической эффективности комплекса. В комплексе учтены все современные требования экологического строительства.

Таблица 3

Результат исследования спортивных комплексов на соответствие категории устойчивости, качества и комфортности для Астраханской области

<i>Название</i>	<i>Величина S-фактора</i>	<i>Класс рейтинговой оценки</i>
Спортивный комплекс «Звездный»	479	В
Спортивный комплекс «Динамо»	410	С
Спортивный комплекс «Новое поколение»	395	С

Спортивный комплекс «Дворец спорта»	387	С
Спортивный комплекс «Икрянинский»	346	С
Спортивный комплекс «Южный»	321	D

Результаты оценки показали:

- наивысшая оценка «В» по классификации S-фактора определена современному спортивному комплексу «Звездный».
- оценка спортивных комплексов Астраханской области показала, что классы устойчивости среды обитания находятся в диапазоне от В до D, что говорит о хороших показателях экологичности, энергоэффективности и благоустроенности спортивных комплексов.

Список литературы

1. Колчунов В. И., Скобелева Е. А., Купчикова Н. В. Сравнительный анализ уровня реализации функции города «жизнеобеспечение» в Центральном и Южном федеральных округах РФ // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. ЮГЗУ, 2014. № 1 (5). С. 22–26.
2. Федоров В. С., Ануфриев Д. П., Купчикова Н. В. Устойчивость развития функции «жизнеобеспечение» в областях Центрального и Южного федеральных округов РФ // Перспективы развития строительного комплекса. Астрахань, 2014. С. 339–345.
3. СТО НОСТРОЙ 2.35.153-2014. «Зеленое строительство». Спортивные здания и сооружения. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания.
4. СТО НОСТРОЙ 2.35.68-2012. «Зеленое строительство». Здания жилые и общественные. Учет региональных особенностей в рейтинговой оценке устойчивости среды обитания.
5. Болотин С. А., Грабовый П. Г., Грабовый К. П. Экспертиза и инспектирование инвестиционного процесса и эксплуатации недвижимости. Ч. 2. М. : ООО «Проспект», 2012.
6. Купчикова Н. В., Убогович Ю. И. Экспертиза местоположения недвижимости и экспресс-оценка коммерческого потенциала территории на примере строительства современного жилого комплекса // Перспективы развития строительного комплекса. Астрахань, 2013. Т. 2. С. 62–66.
7. Купчикова Н. В., Чумакова А. В., Рейтинговая оценка устойчивости среды обитания жилого комплекса по системе «зеленое строительство» // Перспективы развития строительного комплекса. 2014. С. 345–350.

БИОСФЕРОСОВМЕСТИМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ

УДК 002.5:004

К ВОПРОСУ О КАРТОГРАФИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ТЕРРИТОРИИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Т. Н. Кобзева

*Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

Комплексное, системное картографирование, теоретический и практический подход к решению картирования экономико-географической организации территории является достаточно важной стороной решения хозяйственных, учебных, эколого-туристических аспектов в регионе. Очень важно, при этом, насытить содержанием все базовые картографические блоки, которые способны поддержать различные стороны хозяйственной деятельности области.

При создании картографической обеспеченности региона необходимо обосновать способы представления материала по различным видам хозяйственной деятельности, с учетом разных категорий пользователей.

Мы предлагаем рекомендации по организации системы картографического обеспечения региона.

В идеале, должна быть создана картографическая система, соединенная с практической деятельностью в области отражения экономического развития региона. Эта система будет способствовать созданию высокоэффективного картографического информационного пространства, решающему познавательные и учебно-образовательные задачи.

В конечном итоге, мы можем сделать следующие выводы. Создалась острая необходимость в региональном картографическом обеспечении. Необходим строгий, научно обоснованный подход к созданию отдельных картографических произведений и их серий. Информационно-картографические модели должны быть структурно сложны, комплексны и, одновременно, доступны разноуровневому пользователю. В своей совокупности информационно-картографические модели должны создавать пространственную систему, актуализированную, динамичную, мотивирующую на познавательный процесс.

Ключевые слова: *регион, картографическое обеспечение, экономический аспект, образовательный процесс, геоинформационное моделирование, визуализация, разноуровневый пользователь.*

A comprehensive, systematic mapping, theoretical and practical approach to the mapping of economic and geographic organization of the territory is quite an important aspect of the solution of economic, educational, ecological and touristic aspects of the region. It is important, at the same time, satisfy the basic content of all cartographic units that are able to support the various aspects of economic activity in the area.

When you create a mapping of security in the region is necessary to justify the ways of presenting the material in various kinds of economic activity, taking into account the different categories of users.

We offer advice on the organization of the system map support region.

Ideally, it should be established mapping system, combined with practical activities in the field of reflection of economic development of the region. This system will facilitate the creation of high-performance mapping information space, crucial cognitive and educational and training objectives.

Ultimately, we can draw the following conclusions. It creates an acute need for regional cartographic software. There must be strict, scientifically based approach to the creation of individual map products and their series. Information and cartographic models must be structurally complicated, complex and, at the same time, available multi-level user. Taken together, the information and cartographic models must create a spatial system, the updated, dynamic, motivating to the cognitive process.

Keywords: *region, mapping software, economic aspect, educational process, GIS modeling, visualization, multilevel user.*

Системное картографирование, теоретический и практический подход к решению картирования экономико-географической организации территории является достаточно важной стороной решения хозяйственных, учебных, эколого-туристических аспектов в регионе. Очень важно, при этом, насытить содержанием все базовые картографические блоки, которые способны поддержать различные стороны хозяйственной деятельности Астраханской области.

При создании картографической обеспеченности региона необходимо обосновать способы представления материала по различным видам хозяйственной деятельности, с учетом разных категорий пользователей.

Сейчас, в сложившейся экономической ситуации, картографическая обеспеченность пользователей Астраханского региона доступной картографической продукцией близка к нулю.

Последний учебно-краеведческий атлас Астраханской области был издан в 1997 г. на Омской картографической фабрике. Уже в этот период тираж атласа не смог в должной мере насытить рынок пользователей. Только в учебный процесс средней школы поступило в 1997 г. 40 % от тиража атласа. Сегодня, учитывая разницу во времени, учебный процесс полностью оставлен без картографических произведений. Существует еще один фактор, который делает необходимым обновление картографической базы – современные изменения в экономическом развитии региона, переход к ориентации на внутривосточный рынок и кризисные явления в экономике государства.

В связи с этим, была поставлена задача – продумать концепцию создания картографического обеспечения потребностей региона. При этом трудно говорить только об обновлении картографических произведений. Необходимо создать региональные карты, отражающие стратегические стороны хозяйственного развития региона. Нельзя при создании картогра-

фических произведений ограничиваться только потребностями учебного процесса. Необходимо предусматривать все направления картографического обеспечения разноцелевого потребителя.

Таким образом, можно выделить следующие причины, требующие создания картографической региональной продукции:

- время создания предыдущего атласа;
- статус территории (пограничное положение, наличие природоохранных территорий и др.);
- местоположение территории (положение относительно транспортных магистралей, географического положения, выхода к морю и т. д.);
- стоимость картосоставительских и издательских услуг.

Было бы не правильным говорить о полном отсутствии картографических материалов. Существуют региональные карты узкоспециального назначения. Анализ существующих картографических произведений показывает, что они плохо сопоставимы по картографической нагрузке, принципу составления, масштабу. Это объясняется тем, что созданием картографических произведений занимались отраслевые специалисты, а не картографы. Поэтому не все из имеющихся картографических произведений построены по классическим законам картографии. В основной своей массе карты выпускаются не на картофабриках, а в рекламных или иных фирмах. При этом, современные средства визуализации используются мало и не совсем правильно.

Мы предлагаем ряд рекомендаций по организации системы картографического обеспечения региона:

1. Многоцелевое и разноуровневое картирование региона. Рассматривать его необходимо с точки зрения особого подхода к тематическому картографированию. Целью при этом является обеспечение эффективного и объективного отображения экономики региона.

2. Все экономические направления развития хозяйства должны иметь продуманный набор иерархически соподчиненного картографического обеспечения.

3. Желательно, учитывая все возможности компьютерных технологий, создавать и поддерживать в актуальном состоянии объективно-ориентированные картографические базы данных. Они должны постоянно обновляться, способствовать быстрому составлению новых картографических и иллюстрационных материалов.

Важна, при всем этом, способность картографируемых материалов давать вариативное представление информации и быть ориентированной на конкретного пользователя.

В идеале, должна быть создана картографическая система, соединенная с практической деятельностью в области отражения экономического развития региона. Эта система будет способствовать созданию высоко-

эффективного картографического информационного пространства, решающему познавательные и учебно-образовательные задачи.

Основное направление создания системы картографического экономико-географического обеспечения территории многоцелевого назначения видятся нами следующими:

- интеграция современных направлений тематической картографии и геоинформатики;
- базирование прикладной картографии на полевых, аэрокосмических исследованиях;
- создание базы информационно-картографического обеспечения региона;
- создание всего набора информационно-картографических моделей (карт, серий карт, атласов, баз данных, мультимедийных проектов и др.);
- ориентирование информационно-картографических моделей на разные возрастные и образовательные категории пользователей;
- разрешение применять разные способы визуализации, способных показывать информацию в динамике, в пространстве и во времени, использовать звук и т. д.;
- объединение всех информационно-картографических моделей в единую программу, которая предусматривает системную характеристику территории, унифицированную структуру и информационную нагрузку этих моделей, их геоинформационное оформление.

В конечном итоге мы можем сделать следующие выводы:

1. Создалась острая необходимость в региональном картографическом обеспечении.
2. Необходим строгий, научно обоснованный подход к созданию отдельных картографических произведений и их серий.
3. Информационно-картографические модели должны быть структурно сложны, комплексны и, одновременно, доступны разноуровневому пользователю.
4. В своей совокупности информационно-картографические модели должны создавать пространственную систему, актуализированную, динамичную, мотивирующую на познавательный процесс.

Список литературы

1. Перегудов Ф. И., Тарасенко Ф. П. Введение в системный анализ : учеб. пособие для вузов. М. : Высш. шк., 1989. 367 с.
2. Статистические методы для ЭВМ / под ред. К. Экслеина, Э. Рэлстона, Г. С. Уилфа ; пер. с англ. М. : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. 464 с.
3. Идентификация движений и напряженно-деформированного состояния самоорганизующихся геодинамических систем по комплексным геодезическим и геофизическим наблюдениям : монография / В. А. Середович, В. К. Панкрушин, Ю. И. Кузнецов, Б. Т. Мазуров, В. Ф. Ловягин ; под общ. ред. В. К. Панкрушина. Новосибирск : СГГА, 2004. 356 с.

4. Мазуров Б. Т. Структурная идентификация движений мобильных блоков с помощью последовательной кластер-процедуры // Математическая обработка результатов геодезических наблюдений : межвуз. сб. научн. тр. Новосибирск : НИИГАиК, 1993. С. 75–81.

5. Кобзева Т. Н. Обработка региональной статистической информации и ее преобразование в геопространственную модель // Перспективы развития строительного комплекса : материалы VIII Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов. 27–30 октября 2014 г. / под общ. ред. В. А. Гутмана, Д. П. Ануфриева. Астрахань : ГАОУ АО ВПО «АИСИ», 2014.

6. Карпик А. П. Сущность и система базовых понятий геоинформационного обеспечения территорий // Материалы VII науч. конф. по темат. картографии, Иркутск, 20–22 нояб. Картограф. и геоинформ. обеспечение упр. региональным развитием. Иркутск : Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2002. С. 103–106.

7. Игнатъев С. Т., Мелехин В. А. Анализ и классификация педагогических технологий в СССР и зарубежных странах. Л., 1991.

8. Бабанский Ю. К. Оптимизация процесса обучения: Общедидактический аспект. М., 1977.

9. Гузеев В. В. Лекции по педтехнологии. М., 1992.

УДК 504.54+504.062

ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ ЗАПАДНОГО ИЛЬМЕННО-БУГРОВОГО РАЙОНА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ АНТРОПОГЕНЕЗА

И. В. Быстрова¹, А. З. Карабаева^{1, 2}, Т. С. Смирнова^{1, 2}, М. Ш. Капилевич³

¹Астраханский государственный университет (Россия)

²Астраханский государственный архитектурно-строительный университет (Россия)

³Профессиональное училище АГАСУ (Россия)

В статье рассматриваются вопросы трансформации Западного ильменно-бугрового района Астраханской области. Актуальность данной темы объясняется тем, что район исследования является уникальным по физико-географическому расположению на юге умеренного климатического пояса (в зоне пустынь и полупустынь), что привело к формированию специфического ландшафта, образование которого связано с отступлением вод позднихвалынского моря. В последнее десятилетие в результате аридизации климата и увеличивающегося антропогенеза происходит трансформация всех компонентов ландшафта Западного ильменно-бугрового района. Ядром данного ландшафта являются водные потоки (ильмени, ерики, протоки). Они являются основой гидрографической сети территории исследования, которые рассматриваются, в первую очередь, как основной источник питьевой воды, а также используются в хозяйственной деятельности населения и являются средой обитания организмов. Их формирование обусловлено наступлением и отступлением Каспийского моря.

Все возрастающая антропогенная нагрузка, изменение климата привели к нарушению целостности ильменных ландшафтов, ослаблению их потенциальных возможностей и даже полному исчезновению. Результатом этого является также активизация процессов опустынивания и отмирания естественных ландшафтов Западных подстеп-

ных ильменей. Авторы проводили многолетние научные исследования и констатировать резкое ухудшение экологического состояния всех без исключения компонентов ландшафта, особенно ильменей. Для спасения уникального ландшафта авторами разработаны мероприятия по улучшению состояния природы Западного ильменно-бугрового района.

Ключевые слова: ландшафт, ильмень, Западный ильменно-бугровой район, аридизация, трансформация, опустынивание, экологический беженец, деградация, экосистема, мониторинг, бугры Бэра.

The article deals with the transformation of the Western ilmenite and hummocky district of the Astrakhan region. The relevance of the topic due to the fact that the area of study is unique in physical and geographical location in the south temperate climate (in the zone of deserts and semi-deserts), which led to the formation of a specific landscape, the formation of which is associated with the retreat Late Khvalin Sea. In the last decade as a result of climate aridity and anthropogenesis increasing the transformation of all the components of the landscape of the Western ilmenite and hummocky district. The core of this landscape are the watercourses (ilmenite, rivers, streams). They are the basis of the hydrographic network of the study area, which are considered in the first place, as the main source of drinking water, as well as used in the economic activity of the population and are the habitat of organisms. Their formation is due to the advance and retreat of the Caspian Sea.

The increasing human pressure and climate change have led to a violation of the integrity of ilmenite landscape, weakening their potential and even extinction. The result is the intensification of desertification processes and the withering away of the natural landscapes of the Western Podstepnoe ilmenite. The authors conducted a multi-year research and ascertain a sharp deterioration of the ecological status of any and all components of the landscape, especially ilmenite. To save the unique landscape of the authors developed measures to improve the condition of the nature of the Western ilmenite and hummocky district.

Keywords: landscape, ilmenite, Western ilmenite and hummocky district, aridity, transformation, desertification, environmental refugee, degradation, ecosystem monitoring, hills of Ber.

Район исследования является уникальным природным образованием Нижнего Поволжья. Данная местность представляет собой природный комплекс, сочетающий в себе как гидрографические объекты (ильмени, ерики, протоки и др.), так и геоморфологические (межбугровые понижения, бугры Бэра). Территория расположена к западу от основной системы рукавов р. Волги. За восточную границу принимается р.Бахтемир. Однако, ряд исследователей проводят эту границу по р. Хурдун. так как, по их мнению, район находится ближе к центральной части дельты.

Физико-географическое положение на юге умеренного климатического пояса (на границе зоны пустынь и полупустынь) и близость Волги и Каспийского моря привело к формированию специфического ландшафта, обусловленное непосредственным влиянием вод позднихвалынского моря.

Описываемая территория расположена на первичной морской аккумулятивной равнине, осложненной буграми Бэра и межбугровыми понижениями, которые заняты ериками и ильменями. До зарегулирования р. Волги каскадом ГЭС водотоки соединялись с рекой Волгой или Каспийским морем. В настоящее время эта связь нарушена и питание системы за-

падных подстепных ильменей происходит во время весеннего половодья из рек Хурдун, Бушма, Прямой Бертюль, ерик Ножовский и др. [1, 2].

Ильмени являются основой гидрографической сети и их формирование, и развитие напрямую зависит от трансгрессии и регрессии Каспийского моря, истории развития территории, климата и современных процессов рельефообразования. После отступления моря водой заполнялись только межбугровые понижения, которые превратились в ильмени. Большинство из них ориентированы, как правило, в субширотном направлении, конфигурация слабоизвилистая, соединяются между собой ериками или протоками реки Волги. Однако в виду изменения климата и техногенных нагрузок многие из них потеряли эту связь [6].

Многолетние обследования ильменей Западного ильменно-бугрового района начались с проведения их паспортизации, что позволило проследить динамику их изменения и превращения большинства из них в мертвые засоленные территории. Это обусловлено как природными факторами (аридизация климата), так и вмешательством человека в ход естественных природных процессов (многолетнее нерациональное использование водных ресурсов). Эти факторы привели к ухудшению экологического состояния ильменей, а именно к активизации процессов засоления и отмиранию большей массы ильменей. Значительная часть из них полностью прекратила свое существование и превратилась в выжженные солнцем засоленные участки. Все это приводит практически к полному истощению водных ресурсов как одного из основных компонентов ландшафта [4, 5].

Эти радикальные изменения привели территорию Западного ильменно-бугрового района к крайне неудовлетворительному экологическому состоянию, что в конечном итоге привело к нарушению целостности ландшафтов, ядром которого являются описываемые ильмени. Так как ильмени являются чувкими индикаторами изменений, происходящих в ландшафтах данного района. В конечном итоге это затрудняет их потенциальные возможности самовосстановления и самоочищения.

Следовательно, нарушение экологического равновесия ландшафтов приведет к качественному и количественному сокращению и даже полному истощению водных ресурсов. В результате сложные организованные ландшафты данного района трансформировались в примитивно-устроенные.

Результаты многолетних исследований позволили авторам констатировать катастрофическую ситуацию в данном районе, которая возможно уже привела к появлению экологических беженцев в виду нехватки пресной воды, так как жизнедеятельность населения неразрывно связана с водой, и именно ильмени являются основным источником питьевой воды, а также они используются в хозяйственной деятельности человека для орошения сельскохозяйственных угодий и средой обитания биологических и минеральных ресурсов и др. Поэтому современное состояние и динамика

развития ильменей является предметом для проведения научных исследований [3].

Для сохранения природного потенциала Западного ильменно-бугрового района необходимо разработать ряд мероприятий на уровне правительства Астраханской области и найти возможности и средства для реанимации водоемов исследуемой территории. Рекомендовать проведение системы мелиоративных и водоохраных мероприятий с целью приостановления их окончательной деградации и организовать мониторинг основных компонентов ландшафта. Выполнение этих мероприятий повлияет на восстановление экологического равновесия исследуемой территории.

Список литературы

1. Белевич Е. Ф. Ильмени Астраханского заповедника // Труды Астраханского заповедника. 1958. С. 63.
2. Быстрова И. В., Карабаева А. З., Карабаева О. Г. Природные особенности и оценка состояния ильменей Западной ильменно-бугровой равнины // Естественные науки. 2008. № 2 (23). С. 7–10.
3. Быстрова И. В., Карабаева А. З., Смирнова Т. С. и др. Западный ильменно-бугровой район Астраханской области: природные особенности, оценка и современное состояние : монография. Астрахань : Техноград, 2010. 176 с.
4. Быстрова И. В., Карабаева А. З., Смирнова Т. С. Некоторые вопросы экологии водных ресурсов западных подстепных ильменей Астраханской области // Перспективы развития строительного комплекса. 2014. Т. 1. С. 39–43.
5. Быстрова И. В., Карабаева А. З., Смирнова Т. С., Карабаева О. Г. Эколого-географическая характеристика ильменей Западной ильменно-бугровой равнины // Естественные науки. 2009. № 3. С. 15–18.
6. Карабаева А. З., Быстрова И. В., Смирнова Т. С., Карабаева О. Г. // Эколого-географические проблемы регионов России : мат-лы II Всерос. науч.-практ. конф., посвященной столетию ПГСГА. Самара : ПГСГА, 2011. С. 12–16.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

УДК 007.3

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ МОДЕЛЕЙ ЭКСТРЕННОГО РЕАГИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Т. У. Есмагамбетов¹, Нань Фэн², О. М. Шиккульская³

*¹Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза
(Казахстан)*

*²Транспортный строительный институт Шаньдунского университета
путей сообщения (Китай)*

*³Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

В данной статье авторами показано, что использование разработанных для Ситуационных центров Казахстана моделей экстренного реагирования в условиях чрезвычайных ситуаций (ЧС) априорно не гарантирует их надлежащее выполнение ввиду существования вероятности сбоя в поставке и использовании необходимых ресурсов в силу ряда причин. Ими обоснована необходимость проверки степени выполнимости моделей до наступления момента их применения в реальной чрезвычайной ситуации и заблаговременной корректировки их. Показана сложность решения поставленной задачи в силу ряда причин: множество вовлеченных структур, разнообразие необходимых ресурсов, их пространственное распределение и прочее. Авторами выполнен анализ исследований, проведенных в данном направлении. Показано, что ни одна работа в целом комплексно не решает работы. Описан наиболее подходящий для решения указанной задачи метод Структурно-функционального взаимодействия – Function-Interaction-Structure (FIS). Показано, что использование дерева отказов метода FIS в сочетании с системным подходом с множеством состояний системы даст наилучший результат оценки разработанных моделей, обеспечит знание о вероятности реализации моделей экстренного реагирования, находящихся во множестве состояний деградации ресурсов на момент ЧС.

Ключевые слова: *модель экстренного реагирования, ситуационный центр, чрезвычайная ситуация, ресурс, деградация ресурса, структурно-функциональное взаимодействие, дерево отказов, множество состояний системы, априорный анализ, системный подход.*

In this paper authors showed that use of the of the models of emergency reaction developed for the Situational centers of Kazakhstan in the emergency situations conditions a priori doesn't guarantee their proper accomplishment. It is caused by existence of probability of failure in delivery and use of necessary resources for a variety of reasons. Authors proved need of check of models' feasibility degree before the moment of their application in real emergency

situation. It gives the chance for advance adjustment of models. They proved complexity of the objective solution by a variety reasons: a lot of the involved structures, a variety of necessary resources, their spatial distribution and other. Authors carried out the analysis of the researches in this direction. They proved that any work in general doesn't solve work in a complex. Authors described the most suitable for the specified task solution the method of Function-Interaction-Structure (FIS). They showed that use of Fault-Trees of the FIS method in combination with multi-Level system approach will yield the best result of developed models assessment, will provide knowledge of probability of implementation of the emergency reaction models which are in state of multi-level degradation of resources at the time of emergency.

Keywords: *model of the emergency reaction, situational center, emergency, resource, resource degradation, Function-Interaction-Structure (FIS), Fault-Tree, Multi-Level state of system, aprioristic analysis, system approach.*

Для обеспечения деятельности по управлению в области гражданской обороны, пожарной безопасности, промышленной безопасности, безопасности людей на водных объектах, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, управления в установленном порядке деятельностью местными исполнительными органами в Казахстане созданы Ситуационные (кризисные) центры. Областной кризисный центр (КЦО) является органом повседневного управления

Для Ситуационных центров Казахстана разработано более 100 моделей экстренного реагирования в условиях чрезвычайных ситуаций (ЧС). Однако разработчики моделей не могут априорно гарантировать их надлежащее выполнение, в то время, как эти модели необходимо проверить до наступления момента их применения в реальной чрезвычайной ситуации. Заблаговременная оценка этих моделей помогла бы лицам, принимающим решения, подкорректировать и оптимизировать их.

Оценка моделей экстренного реагирования в условиях ЧС — трудная задача в силу ряда причин. Действительно, такие модели — это набор статических процедур, которые сложны и используются в динамических ситуациях. Модели вовлекают много различных заинтересованных сторон (государственные и муниципальные органы власти, различные службы экстренного реагирования (пожарная охрана, скорая помощь и т. п.), население и ресурсы, пространственно распределенные по территориям. При этом управляющим структурам необходимо спланировать организацию действий, используя все необходимые средства (технический, человеческий, организационный, информационный ресурсы), для гарантии безопасности населения.

Имеется значительное количество исследований в области управления в условиях ЧС. Особое внимание в них уделяется эвакуации и защите населения. Проблемам эвакуации посвящены следующие работы: Siebeneck и Cova, 2012 [16]; Georgiadou и др., 2007 [5]; Kolen и др., 2013 [13]; Dombroski и др., 2006) [2], проблемам защиты населения — Li и др., 2012 [14]; Dombroski и др., 2006 [2]. Часть исследований посвящено рассмотрению вопросов человеческих потерь в результате ЧС: Groenendaal и др.,

2013 [7]; Kolen и др., 2013 [13]; Jonkman и др., 2010 [10]. Они используют модели поддержки принятия решений. Другие ученые, такие как Flaus (2010) [3], Jain и McLean (2003) [9], Massaguer и др. (2006) [15], и Georgiadou и др. (2010) [6], пытались смоделировать глобальный процесс управления в чрезвычайных ситуациях. Количество работ, посвященных моделированию методов управления в условиях чрезвычайных ситуаций, увеличивается (Jain и McLean, 2003) [9]. Такой подход увеличивает количество подзадач:

- обучение ответам скорой помощи;
- знание последствий;
- непрерывная операция на месте события;
- организация дорожного движения;
- отправка жертв больниц.

Моделирование необходимо применять для отражения сложности реального мира. Связать между собой различные существующие модели – нелегкая задача. Vaez и Nourai (2013) [17] предлагают интегрированную структуру экстренного реагирования с учетом эксплуатационных ошибок и ошибок, являющихся следствием недостаточности информации, знаний и навыков руководителей и персонала, с использованием блок-схемы надежности. Flaus (2011) [4] проектируют целую структуру для любого анализа степени риска, основанного на модели. Это наиболее интересный подход.

Однако работы в области оценки рисков моделей реагирования Ситуационного центра в условиях ЧС в полном объеме отсутствуют. В известных работах внимание сосредоточено на отдельных функциях (например, эвакуация населения, защита населения, распространение аварийного оповещения и т. д.), но нет исследований взаимосвязи между функциями. Другие ограничены в оценке учета человеческого фактора, влияющего на планирование этапов реагирования. В них только осуществляется проверка наличия соответствующих процедур, то есть документа (Henstra, 2010) [8]. Однако они не исследуют состояние ресурсов процессов.

Для оценки степени осуществимости разработанных моделей реагирования необходимо учитывать текущие состояние ресурсов, т.е. необходима диагностика ресурсов. Такой анализ должен обеспечить априорное знание об уровне достижимости запланированных целей, отраженных в моделях, на этапах эвакуации населения, защиты населения и любых других. Например, полная эвакуация, частичная эвакуация (с описанными степенями), или полный срыв эвакуации.

Для оценивания работы модели с учетом состояния ресурсов целесообразно использовать метод Структурно-функционального взаимодействия – Function-Interaction-Structure (FIS) для установления зависимости между ухудшением состояния ресурса и вероятностью успешной реализации модели. FIS – это метод моделирования иерархии процессов, разработанный для систематического анализа степени риска. Он основан на пред-

ставлении каждой системы как набора взаимодействующих процессов. Каждый процесс моделируется с использованием диаграммы модели процессов. Анализ надежности моделей должен быть основан на идентификации потенциальных неудач плана действия в чрезвычайной ситуации через комбинацию априорного анализа и анализа, основанного на опыте.

Априорный анализ планов действия в чрезвычайной ситуации опирается на идентификацию потенциальных отказов посредством исследования модели плана на ресурсном и функциональном уровнях. Отказ одного или более ресурсов функции может привести непосредственно к отказу этой функции. Априорный анализ планов действия в чрезвычайной ситуации опирается на идентификацию потенциальных отказов посредством исследования модели плана в ресурсе и функциональных уровнях. Отказ одного или более ресурсов функции может закончиться непосредственно к отказу той функции.

В качестве инструментария FIS хорошо выполняет рассматриваемые задачи Дерево отказов. Дерево отказов, представляет собой логическую комбинацию событий, которые могут привести к отказу функции. Оно должно быть создано для каждой функции. Отказы ресурсов функции – основные события дерева отказа функции. Кроме того, отказ ресурса часто является прямым результатом отказа одной или более функций поддержки этого ресурса. Следовательно, дерево отказов, представляя логическую комбинацию событий, которые могут привести к отказу ресурса, создается для каждого ресурса. Основные события этого дерева отказа – отказы функций поддержки ресурса. Анализ, основанный на опыте, используется для повышения эффективности априорного анализа, обновляя модель и идентифицируя дальнейшие отказы или критические точки. Структурно-функциональная модель плана действий в условиях чрезвычайной ситуации может быть улучшена на основании опыта, извлеченного из предыдущих ЧС, и на основании учебных занятий групп экстренного реагирования. Обратная связь опыта с управлением в чрезвычайных ситуациях в целом, основывается на отчетах о результатах работы Ситуационного центра в условиях ЧС.

В дереве отказов традиционно используются два состояния процесса: функционирование и отказ. Однако для всестороннего анализа слабых мест моделей экстренного реагирования и оценки широкого спектра занятых ресурсов целесообразно использовать системный подход с множеством состояний системы [1]. Рассмотрение множества состояний ухудшения ресурса необходимо, чтобы показать, до какой степени выполняются требования Моделей. Целесообразно объединить Дерево отказов, включенное в FIS, с Системным подходом со многими состояниями системы.

Таким образом можно оценить эффективность реализации моделей на различных уровнях неполного функционирования и проанализировать риск деградации ресурса, приводящей к функциональному ухудшению

функционирования моделей. Подход со множеством состояний системы обеспечивает знание о вероятности реализации моделей экстренного реагирования, находящихся во множестве состояний деградации ресурса на момент ЧС. Предложенный авторами подход успешно реализован [18].

Список литературы

1. Chang, F.-S., Wu, J.-S., Lee, C.-N., Shen, H.-C., 2014. Greedy-search-based multi-objective genetic algorithm for emergency logistics scheduling. *Exp. Syst. Appl.* 41. P. 2947–2956.
2. Dombroski, M., Fischhoff, B., Fischbeck, P., 2006. Predicting emergency evacuation and sheltering behavior: a structured analytical approach. *Risk Anal.: Off. Publ. Soc. Risk Anal.* 26. P. 1675–1688.
3. Flaus, J.-M., 2010. Modelisation de systemes organisationnels pour l'analyse des defaillances: Application au plan communal de sauvegarde. In 8eme Conference Internationale de MOdelisation et SIMulation. Hammamet, Tunisie. P. 6.
4. Flaus, J.-M., 2011. A modelling framework for model based risk analysis. In: ESREL. Troyes, France. P. 1533–1540.
5. Georgiadou, P. S., Papazoglou, I. A., Kiranoudis, C. T., Markatos, N. C., 2007. Modeling emergency evacuation for major hazard industrial sites. *Reliab. Eng. Syst. Safety* 92. P. 1388–1402.
6. Georgiadou, P. S., Papazoglou, I. A., Kiranoudis, C. T., Markatos, N. C., 2010. Multi-objective evolutionary emergency response optimization for major accidents. *J. Hazard. Mater.* 178. P. 792–803.
7. Groenendaal, J., Helsloot, I., Scholtens, A., 2013. A critical examination of the assumptions regarding centralized coordination in large-scale emergency situations. *J. Homel. Sec. Emerg. Manage.*, 10.
8. Henstra, D., 2010. Evaluating local government emergency management programs: what framework should public managers adopt? *Pub. Admin. Rev.* 70. P. 236–246.
9. Jain, S., McLean, C., 2003. A framework for modeling and simulation for emergency response. In: Proceedings of the 2003 International Conference on Machine Learning and Cybernetics. P. 1068–1076.
10. Jonkman, S. N., Lentz, A., Vrijling, J. K., 2010. A general approach for the estimation of loss of life due to natural and technological disasters. *Reliab. Eng. Syst. Safety* 95. P. 1123–1133.
11. Karagiannis, G.-M., Piatyszek, E., Flaus, J.-M., 2010. Industrial emergency planning modeling: a first step toward a robustness analysis tool. *J. Hazard. Mater.* 181. P. 324–334.
12. Karagiannis, G. M., Piatyszek, E., Flaus, J. M., 2013. Model-driven and risk-based performance analysis of industrial emergency plans. *J. Conting. Crisis Manage.* 21. P. 96–114.
13. Kolen, B., Kok, M., Helsloot, I., and Maaskant, B., 2013. EvacuAid: a probabilistic model to determine the expected loss of life for different mass evacuation strategies during flood threats. *Risk Anal.: Off. Publ. Soc. Risk Anal.*
14. Li, A. C., Nozick, L., Xu, N., Davidson, R., 2012. Shelter location and transportation planning under hurricane conditions. *Transport. Res. Part E: Logist. Transport. Rev.* 48. P. 715–729.
15. Massaguer, D., Balasubramanian, V., Mehrotra, S., Venkatasubramanian, N., 2006. Multi-agent simulation of disaster response. In: ATDM Workshop in AAMAS.
16. Siebeneck, L. K., Cova, T. J., 2012. Spatial and temporal variation in evacuee risk perception throughout the evacuation and return-entry process. *Risk Anal.: Off. Publ. Soc. Risk Anal.* 32. P. 1468–1480.

17. Vaez, N., Nourai, F., 2013. RANDAP: An integrated framework for reliability analysis of detailed action plans of combined automatic-operator emergency response taking into account control room operator errors. *J. Loss Prev. Process Indust.* 26. P. 1366–1379.

18. Есмагамбетов Т. У., Шикульская О. М. Анализ надежности плана эвакуации населения при чрезвычайной ситуации как системы с множеством состояний на основе построения дерева ошибок // *Успехи современной науки.* 2016. № 8. Т. 4. С. 68–72.

УДК 007.51

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К СИСТЕМЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОТРУДНИКОВ ВУЗА

К. А. Дюсекеев¹, Нань Фэн², О. М. Шикульская³

*¹Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза
(Казахстан)*

*²Транспортный строительный институт Шаньдунского университета
путей сообщения (Китай)*

*³Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

В данной статье математическое описание процесса управления эффективностью деятельности сотрудников вуза базируется на теории игр. Каждый сотрудник представлен агентом, а администрация вуза – центром. Повышение эффективности деятельности преподавателей должно осуществляться посредством гибкой системы стимулирования. Каждый показатель системы рассматривается как вид услуги, предоставляемой агентами, т. е. преподавателями, каждый агент – как поставщик услуг, центр (администрация вуза) – как потребитель услуг. Математическая модель показателя представлена в виде совокупности двух кортежей, один из которых содержит статические характеристики показателя, второй – динамические (настраиваемые в системе показателей в соответствии с текущими требованиями). Описание элементов кортежей представлено в табличном виде. Разработана структура системы показателей, позволяющая их соотносить с направлениями деятельности и категориями эффективности. Показано, что показатели должны удовлетворять определенным установленным центром требованиям. Требования подразделяются на экономические требования и требования государственного мониторинга эффективности вуза. Для формирования системы требований авторами разработана соответствующая методика, которая позволит корректно, оперативно и качественно сформировать систему показателей эффективности деятельности сотрудников вуза с целью повышения эффективности деятельности вуза в целом.

Ключевые слова: *теория игр, агент, центр, кортеж, показатель, модель, система показателей, направление деятельности, категория эффективности, вуз, эффективность деятельности, преподаватель, требования, методика, минимальный спрос, максимальный спрос.*

In this article the mathematical description of efficiency management of higher education institution staff activities is based on the game theory. Each employee is provided as an agent, and higher education institution administration is provided as a center. Increase in efficiency of the teachers' activities shall perform by means of a flexible incentive system. Each indica-

tor of system is considered as a type of the service provided by agents, i.e. teachers, each agent is considered as a service provider, the center (administration staff of higher education institution) is considered as a consumer of services. Mathematical model of an indicator is presented in the form of set of two finite sequences, one of which contains static characteristics of an indicator, another one contains dynamic (adjusted in indicators system according to the current requirements). The description of finite sequence's elements is presented in a tabular style. The structure of indicators system allowing to connect them with the directions of activities and categories of efficiency is developed. It is shown that indicators shall meet the determined requirements established by the center. Requirements are subdivided into economic requirements and requirements of the state monitoring of efficiency of higher education institution. The corresponding technique which will allow correctly, quickly and qualitatively to create of indicators system of higher education institution staff activities efficiency for the purpose of increase of efficiency of higher education institution in general, is developed for forming of requirements system by authors

Keywords: *game theory, agent, center, finite sequence, indicator, model, system of indicators, activity, category of efficiency, higher education institution, efficiency of activities, teacher, requirements, technique, minimum demand, maximum demand.*

Ключевым фактором повышения эффективности функционирования вуза является человеческий ресурс и, соответственно, система стимулирования преподавателей вуза [1–5]. В качестве инструментария для математического описания процесса управления эффективностью деятельности сотрудников вуза использована теория игр [6]. Каждый преподаватель представлен в виде агента, администрация вуза — в виде центра.

Центр формирует систему показателей, на основании которой будет стимулировать сотрудников, и таким образом управлять эффективностью их деятельности [7–8].

Будем считать каждый показатель видом услуги, предоставляемой агентами (НПР), каждого агента (НПР) — поставщиком услуг, центр (администрацию вуза) – потребителем услуг.

Система показателей имеет иерархическую структуру (рис. 1).

Пусть $Q = \{Q_1, Q_2, \dots, Q_M\}$ – множество показателей системы стимулирования, M – количество показателей.

Показатели группируются по видам деятельности вуза (*activity direction*)

$AD = \{AD_1, AD_2, \dots, AD_S\}$ – множество направлений деятельности вуза, S – количество направлений деятельности.

Математическую модель показателя представим в виде совокупности двух кортежей: $Q = \langle Q^0, Q^d \rangle$. Элементы кортежа Q^0 содержат статические характеристики показателя, элементы кортежа Q^d – динамические (настраиваемые в системе показателей в соответствии с текущими требованиями):

$Q^0 = \langle inQ, il, mu, uQ, lu, efQ_1, efQ_2, efQ_3 \rangle$, $Q^d = \langle wQ, kt, psQ, KQ_{\min}, KQ_{\max}, KQ_p, pQ, lpQ \rangle$.

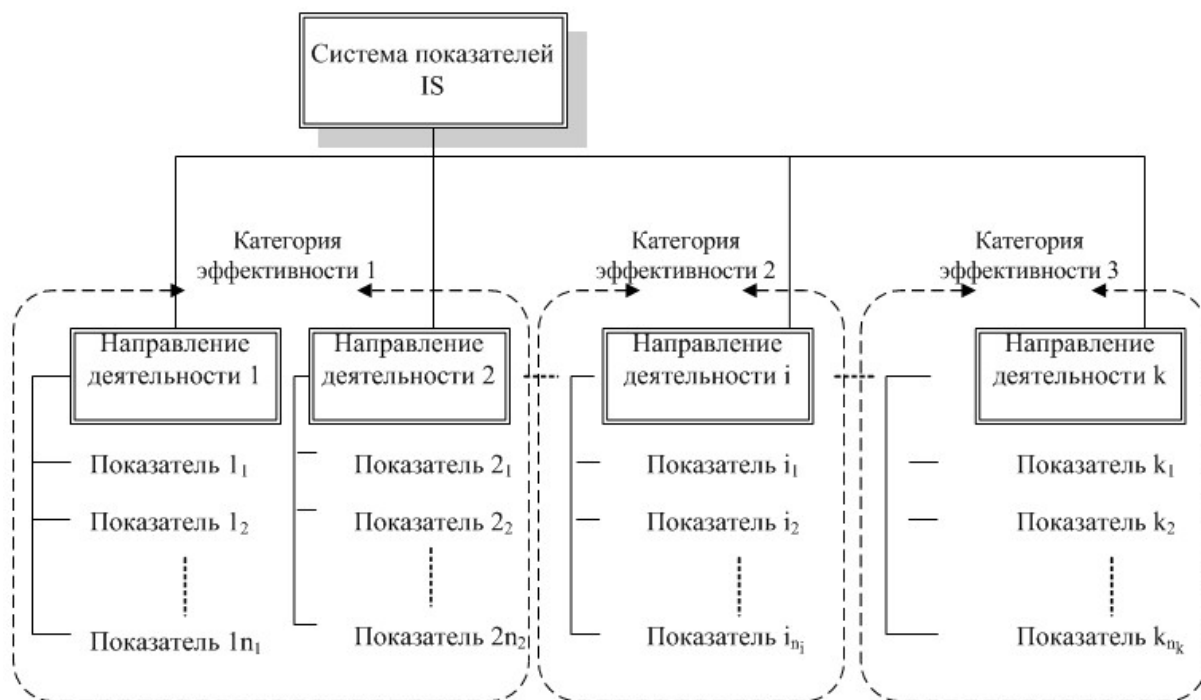


Рис. 1. Структура системы показателей

Наименование элементов кортежей приведено в таблице 1.

Показатели должны удовлетворять определенным установленным центром требованиям. Для формирования системы требований авторами разработана соответствующая методика.

Методика формирования системы требований

1. На первом уровне задаются требования к показателям на основании анализа результатов мониторинга и результатов других аналитических исследований:

- Минимальный спрос (количество нормируемых единиц услуги) KQ_{\min} – минимально необходимое суммарное значение показателя, определяется экспертами.

- Максимальный спрос (количество нормируемых единиц услуги) KQ_{\max} – максимально необходимое суммарное значение показателя, превышение которого экономически нецелесообразно, определяется экспертами.

Соответствие показателя первому требованию

$Q_i \in Q^+$, если $\sum_{i=1}^N kq_{ij} \geq KQ_{\min j}$ определяет целесообразность его использования.

Второе требование определяет целесообразность расходования премиального фонда.

Требование этого уровня нефинансовое.

2. На втором уровне задаются требования к направлениям деятельности. $AD_i \in AD^+$, если $\varphi \cdot KQ \in Q^+$. Это требование относится только к

направлениям деятельности первой категории эффективности и используется для прохождения мониторинга.

Таблица 1

Элементы кортежей показателя и направления деятельности

<i>Тип</i>	<i>Показатель</i>	<i>НД</i>	<i>Наименование</i>
Статические	inQ	$inAD$	наименование соответственно показателя и направления деятельности (indicator name)
	il		уровень показателя (indicator level)
	mu		единица измерения (measurement unit)
	uQ		единица услуги (номинальное количество единиц измерения, включенных в единичную услугу – nominal quantity of measurement units $nqmu$)
	lu		трудоемкость единицы услуги в аудиторных часах (labour intensity of measurement unit)
	efQ_1, efQ_2, efQ_3	$efAD_1, efAD_2, efAD_3$	наличие признака степени эффективности показателя каждой категории эффективности
Динамические	wQ	wAD	Весовые коэффициенты
	kt		коэффициент сложности выполнения показателя
	psQ	$psAD$	источник оплаты соответственно для показателя и направления деятельности (payment source)
	KQ_{min}		минимальный спрос (количество нормируемых единиц услуги)
	KQ_{max}		максимальный спрос (количество нормируемых единиц услуги),
	KQ_p		планируемое количество нормируемых единиц услуги
	pQ		вероятность выполнения показателя
	lpQ	$lpAD$	условная трудоемкость планируемого количества единиц услуги с учетом повышающих коэффициентов (в аудиторных часах)
	vQ	vAD	признак вероятного удовлетворения требованиям показателя/направления деятельности.

3. На третьем уровне задаются требования к категориям эффективности деятельности. Для первой категории эффективности, связанной с мониторингом эффективности вуза, задается одно нефинансовое требование, одно – финансовое; для остальных – только финансовое.

Нефинансовое требование: количество направлений деятельности, не соответствующих требованиям эффективности не должно превышать трех $KAD_{max}^- = 3$. Финансовое требование определяется размер части премиального фонда, предназначенного для стимулирования выполнения показателей данной категории эффективности PF_{NAD} .

4. На четвертом уровне задаются требования к самой системе стимулирования (одно нефинансовое и три финансовых).

Нефинансовое требование определяет суммарную трудоемкость (в академических часах) выполнения неэффективных показателей. Необходимо исходить из того, что для преподавателя работа по выполнению неэффективных показателей, оплачиваемая из тарифной составляющей заработной платы, должна быть приблизительно равна его аудиторной нагрузке. Поэтому суммарная трудоемкость выполнения неэффективных показателей должна соответствовать фонду аудиторной нагрузки в академических часах $\sum_{i=1}^N kq_{ij} = AN$.

Финансовые показатели этого уровня:

- размер премиального фонда PF ;
- минимальная стоимость часа hc_{\min} ;
- максимальная стоимость часа hc_{\max} .

Размер премиального фонда PF определяется администрацией вуза.

В работе [6] минимальное значение целевой функции агента, которое необходимо ему обеспечить, является ограничением резервной полезности $u(\cdot)$, т. е. $u(t_i)$ – резервная полезность i -го агента, $i \in N$. Целевая функция агента u_i – функция выигрыша (полезности) $f(t_i, tr(\cdot), d_i, \pi(\cdot)) = tr_i(t) + \pi_i(d) - c_i(t, d)$. В данном исследовании ключевым фактором, от которого зависит резервная полезность каждого агента, является задаваемая центром при формировании требований минимальная стоимость часа hc_{\min} , определяющая размер минимального вознаграждения i -го агента в зависимости от совершенных им полезных действий d_i . Размер полезных действий ограничен максимальным спросом на услугу по выполнению каждого показателя KQ_{\max} .

Таким образом, hc_{\min} – минимальное значение стоимости 1 часа (руб.), затраченного агентом на выполнение услуги, ниже которого для агента выполнение показателя становится экономически нецелесообразным. Значение hc_{\min} задается экспертом.

hc_{\max} – максимальное значение стоимости 1 часа (руб.), затраченного агентом на выполнение услуги, ниже которого для вуза оплата агенту за выполнение показателя становится экономически нецелесообразным. Это требование обеспечивает сведение к минимуму нерациональных затрат центра.

Разработанная авторами методика позволит корректно, оперативно и качественно сформировать систему показателей эффективности деятельности сотрудников вуза с целью повышения эффективности деятельности вуза в целом.

Список литературы

1. Andrianov A. K. 2014. Institutional and management structure as the factor of improving process efficiency of professional training of students in higher education institution, Science and world (Vol. 1, No. 5). P. 259–261.
2. Richard Pircher, Attila Pausits. Information and Knowledge Management at Higher Education Institutions, Vol. 6. 2011, No. 2, pp. 008-016 Received 12 January 2011 Accepted 20 April 2011.
3. Дюсекеев К. А., Шиккульская О. М. Анализ систем стимулирования сотрудников вуза // Технические науки – от теории к практике. 2014. № 40. С. 28–33.
4. Кочеткова Н. Н. Факторный подход к формированию оплаты труда преподавателей высших учебных заведений // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2008. № 6. С. 371–374.
5. Кузубов С. А., Ивлев А. В. Новая система оплаты труда в вузе: состояние и перспективы // Финансовая аналитика: проблемы и перспективы. 2010. № 8 (32).
6. Тукубаев З. Б., Умаров А. А. Модель управления качеством образования в вузе // Управление большими системами. Вып. 37. М. : ИПУ РАН, 2012. С. 95–144.
7. Шиккульская О. М., Дюсекеев К. А. Модель совершенствования системы дифференцированной оплаты труда сотрудников вуза // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 2–1. С. 44–49.
8. Дюсекеев К. А., Шиккульский М. И., Шиккульская О. М. Иерархическая система показателей оценки эффективности деятельности сотрудников вуза // Фундаментальные исследования. 2016. № 5–1. С. 33–37.

УДК 004.9

ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Т. В. Хоменко¹, Jonh-Eric Andreassen², Ю. А. Лежнина³

¹*Астраханский государственный технический университет (Россия)*

²*Ostfold University College (Норвегия)*

³*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет (Россия)*

Разработана информационная модель, позволяющая оценить и сформировать оптимальный контент рабочей программы дисциплины. Получен коэффициент информационной связи между элементами контента рабочей программы, который рассчитывается на основе системы сформированных критериев.

Ключевые слова: *рабочая программа дисциплины, информационное моделирование, критерии оценки, федеральные стандарты.*

The information model in order to assess the optimal content and form of the working program of discipline. Obtained coefficient data communication between the elements of the work program content, which is calculated on the basis of the criteria generated by the system.

Keywords: *working program of discipline, information modeling, evaluation criteria, federal standards.*

Программа учебной дисциплины разрабатывается на основе ФГОС третьего поколения таким образом, чтобы обеспечить приобретение слушателями определенных компетенций, с целью планирования, организации и управления учебно-воспитательным процессом по конкретной учебной дисциплине.

Программа каждой дисциплины (курса) направлена на выполнение одной цели - подготовка конкретного специалиста (бакалавр, магистр) и представляет собой основной учебно-методический документ [1].

Основными задачами программы учебной дисциплины являются:

- формирование компетенций, которые студенты должны приобрести в результате изучения этой дисциплины (курса);
- раскрытие информации о структуре и содержании учебного материала;
- распределение количества часов дисциплины (курса) по темам и видам работ;
- определение форм и методов контроля уровня усвоения учебного материала по дисциплине.

Программа должна удовлетворять следующим основным требованиям:

- установить цели и задачи изучения конкретной дисциплины, необходимые знания, умения и навыки студентов в соответствии с ФГОС;
- определить место и роль этой дисциплины в образовательной программе соответствующего направления подготовки (специальности);
- установить рациональное распределение времени, отведенного на изучение дисциплины учебного плана, по видам деятельности и учебных заданий;
- установить формы контроля знаний студентов по дисциплине.

Становится очевидным, что наличие основных компонентов программы подчинено единой цели образовательной программы. Понятие системы является относительным. На одном уровне иерархии элемента системы является сама система, на другом уровне, он является элементом более крупной системы. С одной стороны, рабочая программа является элементом системы образования, с другой стороны, рабочая программа сама является системой как совокупность взаимосвязанных элементов, обладает свойствами системы и подцели, направленные на достижение общей цели.

Формальное описание концептуальной модели универсального представления на i -ом уровне абстракции, имеет вид $K_i = (L_i, TH_i, F_i)$, где $L_i = \{l_i\}$ – совокупность категорий i -го уровня, $TH_i = (T_i, H_i)$ – совокупность статических отношений по категориям, где $T_i \subset L_i \times L_i$ – множество бинарных отношений на L_i , $H_i \subset L_i \times L_i \times L_i$ – множество тройных отношений на L_i , $F_i \subset L_i \times L_i \times L_i$ – совокупность динамических отношений между категориями, где $V = \{V_i\}$ – множество ограничений i -го уровня абстракции.

Ограничения отражают существование функционального отображения на подмножестве множества Li , как $f: Li \times V \rightarrow R$.

Для формализованного представления рабочей программы требуется:

1. Для описания: набор компонентов, который используется для создания рабочей программы

2. Для анализа: структура программы; элементы программы; отношения между элементами; ограничения по взаимосвязям и элементам.

В процессе моделирования, для этапов создания контента программы были выделены три уровня абстракции: абстрактный уровень, объектный уровень, уровень определения.

В работе [2] определены формальные правила перехода от абстрактного уровня до уровня объектной модели, а также от уровня объекта к модели уровня определения для универсального концептуального представления.

В процессе утверждения и корректировки программы, преподаватели специальных и профессионально-ориентированных дисциплин часто обсуждают вопросы, касающиеся рекомендаций преподавателей, ведущих предыдущую дисциплину, чтобы уделять больше внимания различным разделам, которые играют важную роль в обучении их дисциплины.

Таким образом, изучение дисциплины включает в себя организацию, управление и контроль процесса обучения в горизонтальном направлении (с точки зрения последовательности и логичности учебного материала) и в вертикальном направлении (с точки зрения образовательной программы), которая обеспечивает последующие дисциплины, преподаваемых на старших курсах и оказывающие влияние на формирование профессиональных компетенций выпускника.

Концептуальная модель любого уровня включает в себя множество элементов, множество структурных соотношений этих элементов, установленных ограничений на связи и элементы. Таким образом, определенные ограничения будем называть критериями, по которым мы будем выбирать основные понятия, которые участвуют в формировании готового содержания программы [3]: «Глубина», «Профессиональная ориентация», «Развитие возможностей», «Сложность», «Междисциплинарная эффективность», «Коммуникация», «Область применения», «Информационное содержание», «Адаптация», «Теоретическое значение», «Практическая ценность», «Частота использования», «Важность».

Традиционные подходы к построению информационных моделей основаны на теории графов, теории множеств, алгебры отношений. Очевидно, что с помощью таких подходов можно оценить наличие или отсутствие зависимости между критериями, то есть наличие или отсутствие потока информации, но невозможно оценить численно количество информации, передаваемой от одного критерия к другому, так как процесс критериев оценки программы связан с объемом информации, которой обмени-

ваются между собой критерии. Если оценивать информационные потоки, используя теорию информации, можно оценить численно количество информации, передаваемой от одного критерия к другому [4]. Проведенные исследования зависимости объема информации от коэффициента передачи информации между одним, двумя, тремя, четырьмя критериями показывают:

1. Набор из тринадцати критериев является излишним, поскольку критерии информационно зависят друг от друга.

2. Для оценки содержания программы достаточно привести пять наиболее информативных критериев: глубина, развитие потенциала, теоретическая значимость, практическая значимость, адаптация.

3. Учитывая количественную зависимость, необходимо объединить критерии: сложность и глубина; информационное содержание и адаптация; частота использования, профессиональной ориентации, важности, теоретическое и практическое значение; коммуникация, междисциплинарная эффективность, масштабы и возможности развития.

Дадим определения выделенных критериев:

1. «Глубина» является количественным критерием, который определяет, насколько тщательно, глубоко, полностью, исчерпывающе часть содержания программы работы должна быть изучена, то есть преподаватель должен оценивать содержание программы.

2. «Возможности развития» является количественным критерием, который определяет уровень влияния определенной части (понятия, раздела) содержания программы на развитие мышления и расширения мировоззрения студента.

3. «Теоретическое значение» является количественным критерием, который определяет многообразие и важность теоретического применения содержания (концепции или темы) программы дисциплины.

4. «Практическая значимость» является количественным критерием, который определяет многообразие и важность практического применения содержания (концепции или темы) программы дисциплины.

5. «Адаптация» является количественным критерием, который определяет эластичность содержания (концепции или темы) программы дисциплинам по отношению к изменяющимся и развивающимся потребностям научного сообщества.

Оценка каждой элементарной темы по пяти критериям влияет на формирование итогового содержания программы, эксперт оценивает предложенное начальное содержание учебных курсов по пяти критериям, исходя из потребностей дисциплины, и включение этой темы в программу будет зависеть от конкретной оценки, выставленной экспертом.

Обозначим через Y полное содержание программы работы. Рассмотрим количественную меру воздействия на каждый критерий. То есть, параметр Y содержит соотношение критериев, который будет зависеть от степени влияния пяти критериев оценки содержания программы и не-

учтенных факторов, действующих на выходной параметр Y и в итоге на конечное содержание программы.

Предположим, что каждый из оцениваемых критериев оказывает влияние на отсутствие или наличие определенных понятий в содержании итоговой рабочей программы дисциплины: информацию после оценки некоторых понятий, формирующих готовое содержание программы и степень воздействия этого термина на его содержание.

Для того, чтобы подтвердить это предположение будем использовать положения теории информации.

Пусть параметр Y содержит соотношение компонентов, которое будет зависеть от степени влияния пяти критериев оценки содержания программы и неучтенных факторов, действующих на выходной параметр Y .

$H(X_1), H(X_2), \dots, H(X_n)$ – количество информации, содержащейся в каждом из критериев оценки содержания программы;

$H(Y)$ – количество информации, которое содержится в параметре Y готового контента;

$I(X_n \rightarrow Y / X_1 X_2 \dots X_{n-1})$ – количество информации, которое было передано итоговому содержанию программы дисциплины, после оценки по n -му критерию.

Степень влияния темы на конечное содержание рабочей программы дисциплины при информационном моделировании содержания рабочей программы дисциплины, можно оценить с помощью коэффициента информационной связи R :

$$\left\{ \begin{array}{l} R_1(X_1 \rightarrow Y) = \frac{I(X_1 \rightarrow Y)}{H(Y)} \\ R_1(X_2 \rightarrow Y) = \frac{I(X_2 \rightarrow Y / X_1)}{H(Y)} \\ \dots \\ R_1(X_n \rightarrow Y) = \frac{I(X_n \rightarrow Y / X_1 \dots X_{n-1})}{H(Y)} \end{array} \right.$$

Список литературы

1. Зарипова В. М., Лунев А. П., Петрова И. Ю. Научить инновационному мышлению – задача университета // Инновации. 2012. № 11 (169). С. 62–69.
2. Yuliya lezhnina, Tatyana Khomenko, Viktoriya Zaripova, Topological Structure for Building Ontology of Energy-Information Method Circuits. CCIS 466 proceedings (11th Joint Conference on Knowledge-Based Software Engineering (JCKBSE 2014), 17–20, September, Volgograd, Russia), 2014. P. 185–194.
3. Natalya Layko, Tatiana Khomenko, Irina Petrova, Yuliya Lezhnina. A Method of Estimating of the Content of the Work Program. published 25 Jul 2016 in Recent Patents on Computer Science, volume 9, issue 2. P. 141–149. URL: <http://dx.doi.org/10.2174/2213275908666150828192552>
4. Sibikina I., Kvyatkovskaya I., Kosmacheva I., Lezhnina Yu. The Calculation Procedure of Competence Completeness. In 11th Joint Conference on Knowledge-Based Software Engineering, Volgograd, Russia, 2014. P. 134–143.

НЕЙРОСЕТЕВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ КОНЦЕНТРАЦИИ ОКСИДА УГЛЕРОДА ОТ РЕЖИМОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ

М. А. Ураксеев¹, И. Ю. Петрова², А. В. Николаев¹

*¹Уфимский государственный авиационный технический университет
(Россия)*

*²Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

Известные методы контроля стойкости режущих инструментов при механической обработке металлов позволяют с достаточной точностью контролировать остаточное время работы инструмента. Однако большинство из них основано на электропроводимости детали, что ограничивает их применимость к композиционным материалам. В связи с этим в работе рассматривается обобщенная структура информационно-измерительной и управляющей системы контроля стойкости режущего инструмента для станков с числовым программным управлением (ЧПУ) на основе метода газового анализа вблизи зоны резания. Показано, что в процессе механической обработки углеродсодержащих материалов с уменьшением остаточной стойкости инструмента происходит увеличение концентрации газов вблизи зоны резания. Также представлена экспериментальная зависимость концентрации оксида углерода от подачи и частоты вращения шпинделя. Результаты эксперимента представлены в виде диаграмм, на которых приведены значения режимов резания и соответствующие им концентрации газов, где отчетливо просматривается зависимость увеличения концентрации газов от уменьшения времени остаточной стойкости. Предложенная обобщенная структура информационно-измерительной и управляющей системы контроля стойкости режущего инструмента для станков с ЧПУ позволяет своевременно оценивать изменение концентрации газов и пересчитывать на основе этих данных остаточную стойкость инструмента.

Ключевые слова: *информационно-измерительная система, механическая обработка, концентрация газов в зоне резания, композиционные материалы, углеродсодержащие, стойкость инструмента, оксид углерода, газоанализатор, инструмент-дублер.*

Well-known cutting tool life control methods by the mechanical treatment of metals allow with the sufficient accuracy to test a remaining operating time of the tool. However the majority of them are based on the electro-conductivity of a detail that limits their applicability to composite materials. In connection with this the generalized structure of the information - measuring and operating- monitoring system of cutting tool life control system for machine tools with the numerical program control (CNC) on the basis of a method of the gas analysis near cutting zone is considered. It is shown, that during the mechanical treatment of carbon materials with the reduction of the tool life residual system there is an increase in the concentration of gases near the cutting zone. Also experimental dependence of the carbon oxide concentration from submission and frequency of rotation of a spindle is presented. Results of experiment are presented in the diagrams on which values of modes of cutting and concentration of gases, corresponding them, are shown. The dependence of increase in concentration of gases on reduction of time of residual stability is overviewed. The offered generalized structure of information - measuring and operating- monitoring system of tool life control system for

machine tools with numerical program control (CNC) allows to estimate the change of concentration of gases and to recalculate the tool life residual system on the basis of these data.

Keywords: *information-measuring system, machining, the gas concentration in the cutting zone, composite materials, carbon, tool life, carbon monoxide, a gas analyzer, a tool under study.*

Строительная индустрия, набирая обороты, предполагает использование самых новых и технологичных материалов при возведении сооружений любого назначения. К наиболее востребованным в строительстве эффективным современным материалам относятся композиты – созданные искусственным путем неоднородные материалы, состоящие из нескольких компонентов и имеющие четкую границу раздела. Большинство композитов обладают более прочными физическими характеристиками и механическими свойствами, чем составляющие его ингредиенты, и при этом обладают меньшим весом. Эта особенность позволяет использовать композитные материалы в строительстве, при этом существенно снизив вес конструкции и улучшив ее механические и прочностные показатели.

Композиты подразделяются на различные виды по типу армирующего вещества. Они бывают волокнистые, слоистые, наполненные, насыпные и скелетные. Свойства композитного материала обеспечиваются комбинацией механических и физических характеристик каждого из составляющих.

Например, при производстве канализационных насосных станций вместо ранее использовавшихся кирпича или бетонных колец для строительства емкости, в которой размещаются приборы контроля, погружные насосы, защитные сетки и клапаны, использование композитных материалов (стеклопластика) дает определенные преимущества в виде уменьшения веса изделия, увеличения его прочности, высокой коррозионной стойкости, хороших теплоизоляционных свойств. Кроме того, стеклопластики обладают отличными электроизоляционными свойствами, поэтому могут использоваться в качестве диэлектрика.

Поскольку материалы, применяемые для производства канализационных насосных станций, находятся во время эксплуатации в условиях высокой влажности, повышенного давления грунта на корпус емкости, в которой находятся погружные насосы, использование стеклопластика является отличным решением [1].

Из волокнистых композиционных материалов можно изготовить стандартные линейные элементы, например, двутавры, прутки и т. д. (рис. 1), применяющиеся в строительной промышленности, однако наиболее выгодно использовать композиционные материалы в конструкциях, обладающих жесткостью и прочностью благодаря своей форме. Примерами таких конструкций служат оболочки и гофрированные пластины. Оболочки имеют искривленную поверхность одинарной или двойной кривизны. При выборе формы оболочки ее пространственную конфигурацию следует рассматривать не только с точки зрения ее конструкционной эф-

фективности, но и с точки зрения ее пригодности для предполагаемого использования, огораживаемого ею пространства [2].

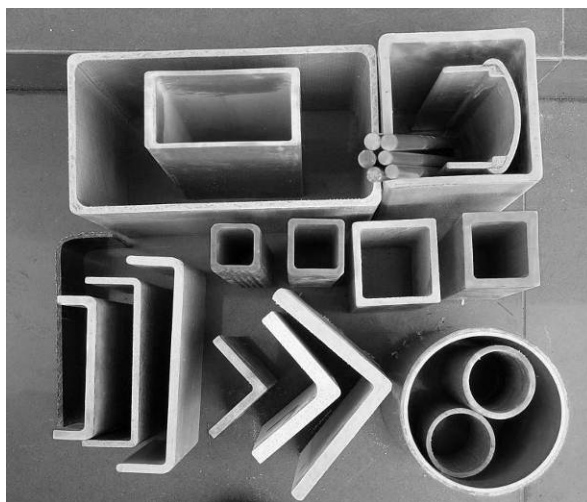


Рис. 1. Стеклопластиковые композитные профили

Удельная прочность и жесткость строительных конструкций из стеклопластиков и углепластиков значительно выше, чем конструкций, изготовленных из большинства традиционных материалов. Так, например, эти показатели у стеклопластиков типа СВМ в 7–10 раз выше, чем у стали; в 6–8 раз, чем у пиломатериалов; в 5–7 раз, чем у прессованной фанеры. Для увеличения жесткости и уменьшения расхода материала поперечные сечения изделий из стеклопластика выполняют коробчатой, лотковой или других форм.

Изделия из стеклопластика обладают столь же высокой прочностью на сжатие, на скручивание, на разрыв, как изделия из металла, но при прочих равных условиях имеют значительно меньший вес, чем металлические конструкции. Это свойство значительно расширяет область применения изделий из стекловолокна, и делает монтаж и транспортировку конструкций из композита более простыми. Открытые солнечные лучи, осадки, перепады температур, агрессивные химические среды не изменяют прочностных характеристик изделий из стеклопластика, поэтому материал может использоваться для возведения внутренних и наружных конструкций. Кроме того, композиты, в составе которых находится эпоксидная или полиэфирная смолы, или стекловолокно, блокируют распространение огня во время пожара. При сгорании стеклопластик не выделяет токсические вещества в воздух – он не дымит и не выделяет в процессе горения диоксид.

В основу производства стеклопластиковых композитных профилей положен традиционный способ изготовления стеклопластиков - размотка волокна, его подсушка, пропитка связующим, формирование профиля поперечного сечения, полимеризация связующего и механическая обработка. Исключительное значение приобретает повышение контроля над процессом резания путем введения систем диагностирования. Работа системы ди-

агностирования основана на контроле процессов, происходящих в зоне резания. Разработка составляющих системы диагностирования и их внедрение в технологическую систему, а также учет большинства ограничивающих факторов процесса резания позволяют избежать катастрофического износа отдельных элементов технологической системы, отказов РИ, распространения высоких температур в зоне резания и во всей технологической системе, снижения надежности работы оборудования в целом.

В качестве метода контроля износа инструмента предлагается использовать метод газового анализа. В процессе механической обработки углеродсодержащих материалов (стали, композиты, углепластики и т. д.) под действием сил резания происходит деформация и разрушение кристаллической решетки, которая сопровождается выделением большого количества тепла. Под действием высоких температур на поверхностях инструмента, детали и стружки протекают химические реакции. Результатом реакции является образование таких газов, как оксид углерода (СО), диоксид углерода (СО₂), углеводороды (СН) и другие [3–5].

На рис. 2 показана функциональная схема информационно – измерительной и управляющей системы контроля стойкости режущего инструмента для станков с ЧПУ. Работа системы осуществляется следующим образом: зонд 3 газоанализатора 4 производит забор газа вблизи зоны резания обрабатываемой детали 1 резцом 2. Цифровой сигнал о величине концентрации СО поступает с выхода газоанализатора на вход микроконтроллера 5 со встроенным микропроцессором, где в случае критического значения концентрации формируется сигнал на замену инструмента. Если оборудование не обладает устройством автоматической смены инструмента, то включается светозвуковая сигнализация, для оператора предупреждающая о необходимости замены инструмента. Если же станок имеет устройство автоматической смены инструмента, то формируется управляющий сигнал для системы ЧПУ станка и смена происходит автоматически, сигнализируя оператору о том, что произошла замена режущего инструмента дублером.

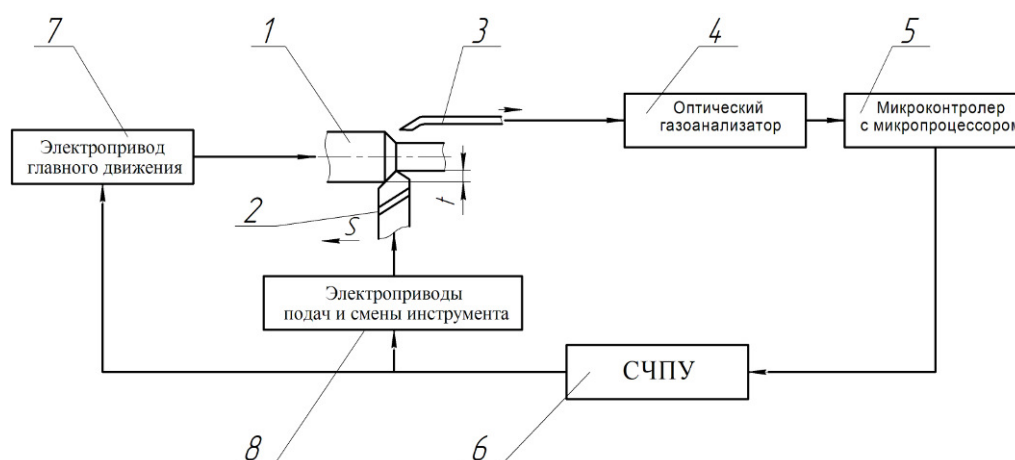


Рис. 2. Информационно-измерительная и управляющая система контроля стойкости режущего инструмента для станков с ЧПУ

В основе предложенной системы управления лежит модель объекта управления. В нашем случае нет необходимости в создании сложной модели, в которой имеется структурное соответствие, достаточно лишь, чтобы моделировалось поведение. Поэтому в качестве метода моделирования выбран метод нейросетевого моделирования.

Первым этапом в создании нейросетевой модели является сбор и подготовка исходных данных. Сбор исходных данных произведен в результате проведения эксперимента с реальной системой. В качестве металлорежущего оборудования выбран вертикально-сверлильный станок модели 2Н135. Обработка материала производилась сверлом диаметром 6 мм, материал режущей части Р6М5К5(НSS Со 5 %), период стойкости инструмента, заявленный производителем, $T = 25$ мин. Регистрация изменения концентрации газа вблизи зоны резания проводилась с помощью переносного мультигазового газосигнализатора серии ИГС-98 «КОМЕТА-М». Эксперимент проводился на двух заготовках сталь 45 и композитный материал.



Рис. 3. Экспериментальная установка для проведения исследования зависимости концентрации оксида углерода от подачи и частоты вращения шпинделя

Так как на процесс обработки резанием влияет большое количество входных параметров, было проведено ранжирование, выделив наиболее значимые факторы, подача, скорость резания и период стойкости инструмента.

Для наглядности и удобства очистки данных эксперимента построен трехмерный график зависимости концентрации оксида углерода от подачи и частоты вращения шпинделя представленный на рис. 4.

Для написания программы нейросетевого моделирования зависимости концентрации оксида углерода от режимов обработки углеродсодержащих материалов, разработан алгоритм работы программы, представленный на рис. 5.

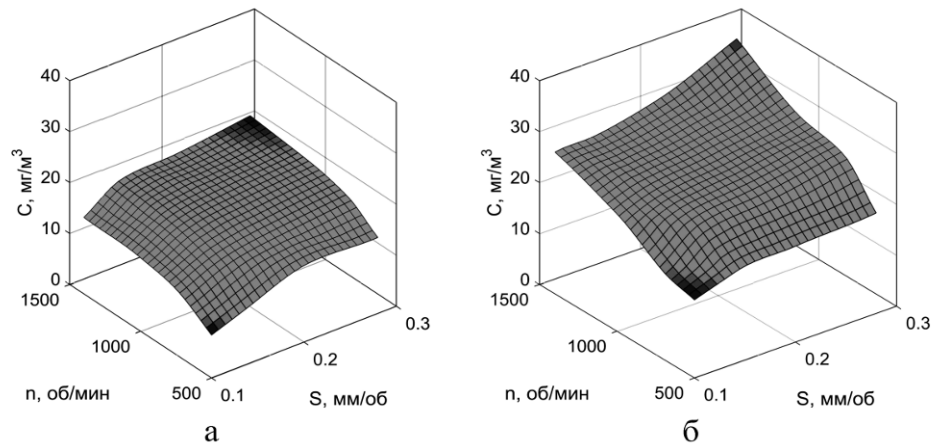


Рис. 4. График зависимости концентрации оксида углерода от подачи и частоты вращения шпинделя (а) в начале периода стойкости $T = 0$ мин, (б) в конце периода стойкости $T = 25$ мин

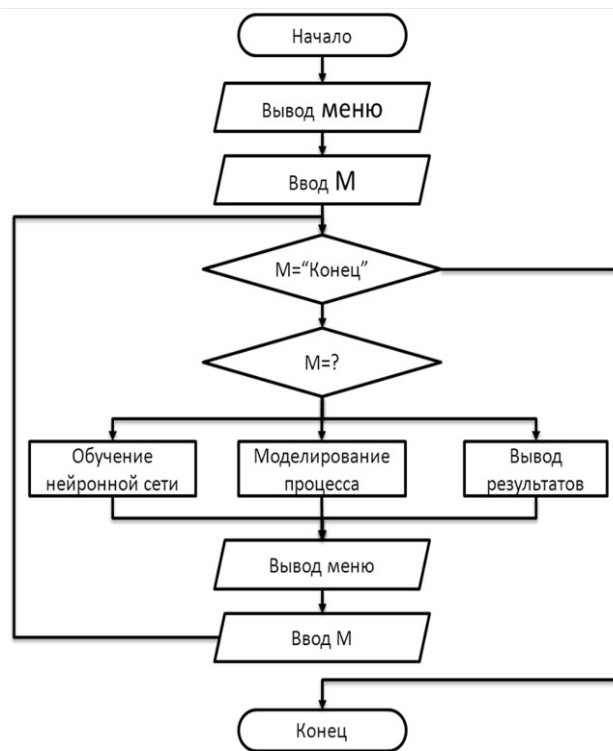


Рис. 5. Алгоритм работы программы

Перед началом обучения нейронной сети необходимо выполнить масштабирование данных в диапазоне $[0;1]$. Нормирование данных влияет на процесс обучения нейронной сети и качество синтезированной модели. Далее проводим обучение нейронной сети.

```

ss(1, :) = (b{1, 1} - mean([min(b{1, 1})
max(b{1, 1})])) / (max(b{1, 1}) - min(b{1, 1})) * 2;
ss(2, :) = (b{1, 2} - mean([min(b{1, 2})
max(b{1, 2})])) / (max(b{1, 2}) - min(b{1, 2})) * 2;
  
```

```

dd(1, :)=(b{1, 3}-mean([min(b{1, 3})
max(b{1, 3})]))/(max(b{1, 3})-min(b{1, 3}))*2;
net=newgrnn(ss, dd, spread); %Обучение

```

Далее для проверки адекватности обученной сети выполним моделирование и выведем на экран сообщение с результатом коэффициента корреляции.

```

exits=sim(net, ss);
ess=sum((dd- exits).^2);
ass=sum(dd.^2);
R=1-ess./ass;
mR=mean(R); %Проверка адекватности
xb={'Коэффициент корреляции R^2='; num2str(mr)};
msgbox(xb);

```

В результате обучения коэффициент корреляции составил $R^2 = 0.959$, показывая тем самым, что полученная нейросетевая модель зависимости концентрации оксида углерода от режимов обработки углеродсодержащих материалов, адекватно аппроксимирует поведение объекта управления. Это позволяет использовать полученную модель в системе управления процессом механической обработки углеродсодержащих материалов. На основе вышесказанного была написана программа на языке matlab и получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2016617847.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-38-50122 мол_нр.

Список литературы

1. Современные композитные материалы в строительстве. URL: <http://vladbmt.ru/subject/sovrjemjennyje-kompozitnyje-matjerialy-v-stroitjelstvje-kns.htm> (дата обращения: 01.10.2016).
2. Композитные материалы: Применение композитных материалов в строительстве. URL: <http://cy7.ru> (дата обращения: 01.10.2016).
3. Швецов И. В. Диагностирование состояния режущего инструмента на основе газоаналитического отображения процессов механической обработки : дис. ... д-ра техн. наук. Великий Новгород, 2004. С. 365.
4. Никуленков О. В. Повышение эффективности строгальных операций при обработке крупногабаритных деталей на основе оценки состояния газовой среды в зоне резания : дис. ... канд. техн. наук. Великий Новгород, 2005. С. 146.
5. Афанасьев К. В. Диагностирование зоны резания методами бесконтактного контроля при сверлении углеродсодержащих сплавов : дис. ... канд. техн. наук. М., 2012. С. 183.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ПВХ

И. Ю. Петрова¹, А. А. Пучкова²

¹Астраханский государственный архитектурно-строительный университет (Россия)

²Астраханский государственный университет (Россия)

В статье дано краткое описание производственного процесса светопрозрачных строительных конструкций из поливинилхлорида. Приведены результаты сравнительного анализа средств автоматизации проектирования и производства светопрозрачных конструкций из поливинилхлорида; на основании выявленных достоинств и недостатков этих систем сформирован список требований, предъявляемым к подобным программным продуктам. Статья содержит описание выявленных сущностей исследуемого бизнес-процесса, а также взаимосвязей между ними. Обусловлены выбор технологической платформы 1С: предприятие в качестве основы программного комплекса, а также необходимость разработки модуля для представителей дилерской сети как независимого стороннего приложения. Приведен набор функций, который должны поддерживать оба модуля.

Статья содержит описание особенностей программной реализации разработанной автоматизированной системы. В ней дано описание способа организации связи между различными модулями разработанного программного комплекса. Также охарактеризованы функционал и внутренняя структура каждого из созданных модулей, приведены соответствующие диаграммы. Способ организации графического интерфейса пользователя проиллюстрирован соответствующим скриншотом.

Приведены краткие описания возможных путей дальнейшего развития программного комплекса. По результатам опытной эксплуатации был сделан вывод об эффективности выбранных технических и алгоритмических решений, а также о целесообразности проведения дальнейших исследований.

Ключевые слова: *ПВХ, светопрозрачная конструкция, программный комплекс, автоматизация проектирования, интеграция приложений.*

The article gives a brief description of the production process of translucent building structures of PVC. It gives the results of the comparative analysis of automated systems of design and production of translucent structures of PVC; based on identified strengths and weaknesses of these systems it is created a list of the requirements for such software products. The article contains a description of the identified entities of the investigated business process, as well as the relationships between them. There are conditioned the choice of the technological platform 1С: Enterprise as the basis of software package, as well as the need to develop a module for members of a dealer network as an independent third-party application. It is given the set of functions, which should be supported by both modules.

The article describes the features of the software implementation of the developed automated system. It describes the connection method between the various modules developed by software complex. There are also characterized the functionality and internal structure of each of the created modules, there are given the corresponding diagrams. The method of GUI organization is illustrated by the appropriate screenshot.

There is given the brief description of the possible ways of further development of the software system. According to the results of the trial operation it was concluded that selected technical and algorithmic solutions are effective, as well as the production of further researches is reasonable.

Keywords: *PVC, translucent design, software system, design automation, application integration.*

Производство светопрозрачных конструкций из поливинилхлорида (ПВХ) является одной из распространенных сфер деятельности производственных предприятий. Российский рынок является третьим в мире по объемам производства [1]. Производство светопрозрачных конструкций из ПВХ является многофазовым и сложным процессом, в ходе которого необходимо учитывать множество нюансов. Каждое изделие из ПВХ производится индивидуально по результатам замера проема с точностью до 1 мм. По результатам замера производится проектирование светопрозрачной конструкции и производится расчет комплектующих, необходимых для его изготовления с точностью до 1 мм.

По окончании расчета количества комплектующих производится распил профиля на необходимые для производства отрезки. После распила полученные отрезки необходимо сварить, предварительно установив в каждую заготовку отпил армира подходящей длины. На получившиеся многоугольники затем производится установка фурнитуры и заполнения (стеклопакетов). На заключительном этапе производства происходит установка створок [2]. Произведенные изделия отгружаются и монтируются на территории заказчика.

Результаты анализа существующих программных продуктов для автоматизации проектирования и производства светопрозрачных конструкций из ПВХ

В ходе анализа рынка был выявлен целый ряд программных продуктов, позволяющих автоматизировать процесс проектирования и производства светопрозрачных конструкций из ПВХ, каждый из которых обладает своими достоинствами и недостатками. Ниже приведены краткие результаты анализа для наиболее распространенных продуктов.

Лабрадор IT. Расчет светопрозрачных конструкций [3] представляет собой расширение типовой конфигурации 1С: Предприятие. К его достоинствам можно отнести полную интеграцию с 1С, наличие модуля для представителей дилерской сети и возможность проведения процедуры оптимизации распила с отправкой задания непосредственно на пилящий станок. Главным недостатком этой системы является ее высокая стоимость (1 лицензия – 600 000 рублей, 1 лицензия для представителей дилерской сети – до 18 000 рублей).

Окнософт [4] также является расширением типовой конфигурации 1С: Предприятие, это приложение разработано как web-клиент 1С, т. е. независимо от сети. Достоинствами этого продукта являются интеграция с 1С

и меньшая стоимость по сравнению с Лабрадор IT (базовая лицензия – 116 000 рублей, 10 дополнительных лицензий – 20 000 рублей). Существенным недостатком является отсутствие модуля для представителей дилерской сети.

IT-окна [5], в отличие от предыдущих систем, представляет собой настольное приложение. Его достоинствами являются независимость от сети, наличие Android-приложения для дилеров и бесплатность. К недостаткам этого программного продукта могут быть отнесены отсутствие интеграции с 1С (автоматическая загрузка данных в 1С из формируемого системой отчета в формате XML без изменений конфигурации невозможна), отсутствие поддержки смешанного распила, задваивание комплектующих и т. д.

Окна Плюс [6] также является настольным приложением. Его достоинствами являются низкая стоимость (базовая лицензия – 16 000 рублей, 1 дополнительная лицензия – 8 000 рублей) и наличие модуля для представителей дилерской сети (1 лицензия – 8 000 рублей). Недостатками, как и в предыдущем случае, являются отсутствие смешанного распила и интеграции с 1С.

Следовательно, целесообразной является разработка нового программного комплекса для автоматизации процессов проектирования и производства светопрозрачных конструкций из ПВХ, лишенного вышеприведенных недостатков.

Требования к разрабатываемому программному комплексу

В ходе проведенного исследования было выявлено 18 основных сущностей бизнес-процесса проектирования и производства светопрозрачных конструкций из ПВХ. Покупатель может оформить заказ, состоящий из нескольких изделий из ПВХ, которые клиент желает приобрести. Изделие из ПВХ может быть представлено в виде иерархической структуры узлов и изготавливается из профилей некоторой профильной системы. Каждый узел всегда относится к одному из четырех типов: горизонтальный импост, вертикальный импост, створка, створка-родитель. Узел типа «створка-родитель» поддерживает возможность установки створки в створку. В таком представлении изделия из ПВХ корнем сформированного дерева всегда служит рама, а листья являются створками.

Профили импоста, профили рамы, штапики, профили створки, уплотнители, уплотнения притвора, уплотнения стекла, заполнения, ручки, алюминиевые пороги, подставочные профили относятся к определенной профильной системе. Светопрозрачная конструкция из ПВХ может дополнительно включать алюминиевый порог и доводчик и изготавливается с использованием некоторых профиля рамы, уплотнения стекла и уплотнения притвора. Узел имеет своего родителя (кроме корневого узла рамы) и изготавливается с использованием определенных профиля импоста и/или профиля створки, уплотнителя, штапика, заполнения, блокиратора ошибок,

а также фурнитуры заданного типа. Тип фурнитуры ограничивает перечень допустимых блокираторов ошибок и типов створки для узла.

Вследствие широкого распространения технологической платформы 1С: Предприятие среди фирм-производителей светопрозрачных конструкций из ПВХ именно этот программный продукт наиболее целесообразно выбрать в качестве основы программного комплекса. Следовательно, необходима разработка модуля расширения типовой конфигурации 1С: Предприятие, поддерживающего необходимый набор функций:

- проектирование изделия из ПВХ;
- расчет количества комплектующих, необходимых для производства светопрозрачной конструкции;
- формирование заказа покупателя;
- определение стоимости заказа покупателя;
- формирование и заполнение договора с покупателем;
- определение даты готовности заказанных покупателем изделий;
- стратегическая оптимизация распила с поддержкой смешанного пила.

Кроме этого, необходима разработка отдельного модуля для представителей дилерской сети производственного предприятия. Это требование обусловлено спецификой работы фирмы-производителя светопрозрачных конструкций из ПВХ (работы по замеру и монтажу изделий должны быть произведены на территории заказчика, который зачастую проживает в районах со слабой связью). Наладить за пределами городской черты работу программного комплекса с использованием web-сервисов в условиях слабого сигнала связи или его полного отсутствия практически невозможно [7]. Следовательно, модуль для представителей дилерской сети должен иметь возможность автономной работы в режиме оффлайн с поддержкой синхронизации данных. По причине большого числа менеджеров и высокой стоимости одной лицензии на 1С: Предприятие вариант создания распределенной информационной базы представляется экономически нецелесообразным. Таким образом, модуль представителей дилерской сети должен представлять собой новое стороннее приложение, реализующее следующий набор функций:

- проектирование изделия из ПВХ;
- формирование заказа покупателя;
- расчет предварительной стоимости заказа;
- формирование и печать бланка договора с клиентом;
- синхронизация с 1С (импорт данных о комплектующих и ценах, экспорт данных о заказах).

Приложение для представителей дилерской сети целесообразно разрабатывать в среде Microsoft Visual Studio, поскольку созданный в ней программный продукт в качестве требований к программному обеспече-

нию для работы требует свободно распространяемых .NET Framework Client Profile и Microsoft SQL Server Express.

Особенности реализации программного комплекса

В ходе исследований был разработан программный комплекс, состоящий из двух модулей: .NET и 1С. Связь между ними организована следующим образом. На сервере 1С установлено одноименное программное обеспечение, клиент 1С помимо установленной платформы 1С: предприятие с типовой конфигурацией «управление производственным предприятием» содержит разработанный модуль расширения «проектирование изделий из ПВХ». На машине дилера установлен .NET Framework 4.0 Client, Microsoft SQL Server 2012 Express, разработанный .NET WindowConstructor, а также 1С: Предприятие – работа с файлами.

Разработанный комплекс полностью автоматизирует процесс как проектирования, так и производства светопрозрачных конструкций из ПВХ. Диаграмма вариантов использования .NET модуля представлена на рис. 1. 1С модуль имеет те же функции, но дополнительно поддерживает возможность работы с шаблонами изделий из ПВХ, редактирования планов производства по сменам, стратегической оптимизации распила профилей и автоматического списания израсходованных комплектующих.



Рис. 1. Диаграмма вариантов использования .NET модуля

В модуле .NET приложения была разработана библиотека классов, состоящая из 22 основных элементов (рис. 2).

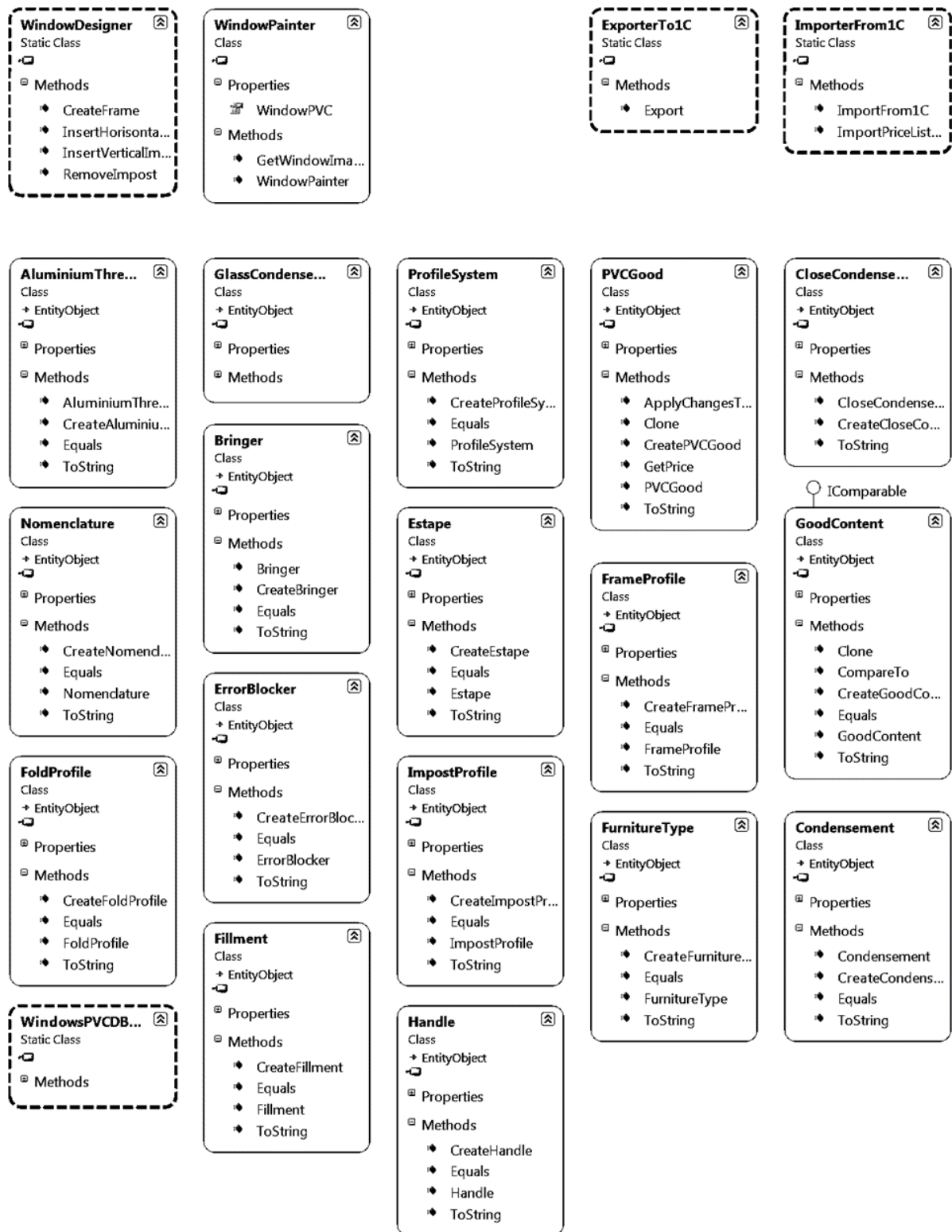


Рис. 2. Диаграмма классов .NET модуля

В 1С модуле была разработана аналогичная структура, при этом использовались объекты конфигурации Справочник, Документ, Регистр Накоплений и Регистр Сведений.

1С модуль является модулем расширения типовой конфигурации 1С: Предприятие 8.2 «Управление производственным предприятием», а .NET модуль разработан на языке С# в среде Microsoft Visual Studio с применением таких технологий, как Windows Presentation Foundation и Entity Framework, на него получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ [8]. На рис. 3 в качестве примера организации графического интерфейса пользователя приведено окно редактирования изделия из ПВХ.

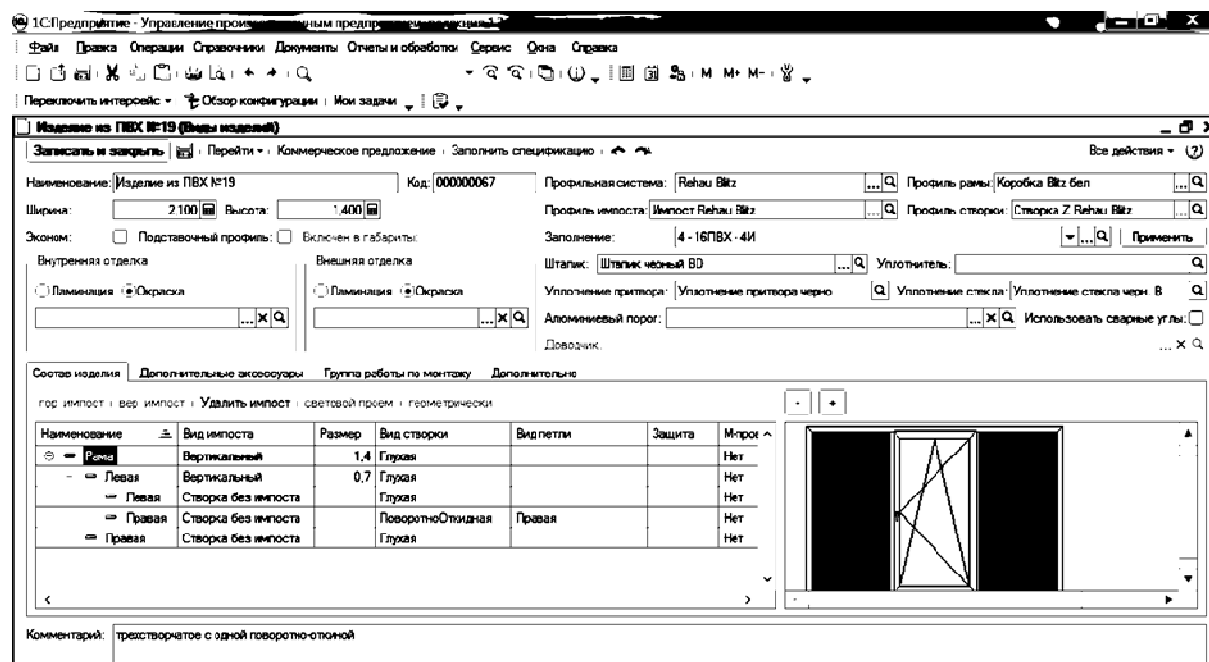


Рис. 3. Окно редактирования изделия из ПВХ в 1С модуле

Возможные пути развития программного комплекса

Интеллектуальные здания на сегодняшний день являются активно развивающейся отраслью рынка (в 2013 году объем рынка интеллектуальных зданий превысил 30 000 000 000 долларов США, что на 42% выше по сравнению с предыдущим годом [9]). Следовательно, создание интеллектуальных изделий из ПВХ является перспективным направлением. Подобные конструкции должны обладать повышенной энергоэффективностью [10], поэтому одним из направлений исследований является разработка изделий из ПВХ с пониженной теплопотерей.

Помимо этого, важными функциями интеллектуальных зданий являются обеспечение безопасности и контроль климата в помещениях, вследствие чего в системах интеллектуализации зданий необходимо присутствие различных исполнительных механизмов и сенсоров, установка которых может быть произведена на светопрозрачную конструкцию и может быть предусмотрена уже на этапе проектирования. Исполнительные механизмы могут использоваться для функции автоматического проветри-

вания, а сенсоры – для определения попытки несанкционированного проникновения или климатических условий снаружи здания.

Заключение

В ходе проведенного сравнительного анализа существующих на рынке средств автоматизации проектирования и производства светопрозрачных конструкций из ПВХ были выявлены их достоинства, а также целый ряд их недостатков. По результатам анализа был сформирован список требований, предъявляемых к автоматизированным системам подобного рода. На основании сформированного списка был разработан программный комплекс, лишенный выявленных при анализе аналогов недостатков и при этом полностью реализующий необходимый функционал. В частности, он реализует механизм стратегической оптимизации распила с поддержкой смешанного пила. При разработке модуля для представителей дилерской сети была использована Microsoft Visual Studio 2012, поскольку для работы созданного .NET приложения необходимо наличие на машине менеджера только свободно распространяемых .NET Framework 4.0 Client, Microsoft SQL server 2012 Express и 1С: Предприятие 8.2 работа с файлами. Таким образом, исходя из результатов опытной эксплуатации программного комплекса, можно сделать вывод о необходимости проведения дальнейших исследований, а также усовершенствования разработанного программного продукта.

Список литературы

1. Спиридонов А. В., Шубин И. Л. Развитие светопрозрачных конструкций в России // Светотехника. 2014. №. 3. С. 46–51.
2. Борискина И. В., Шведов Н. В., Плотников А. А. Современные светопрозрачные конструкции гражданских зданий. Справочник проектировщика. Том II Оконные конструкции из ПВХ. СПб : НИУПЦ «Межрегиональный институт окна», 2005. 320 с.
3. Стоимость продукции Лабрадор-АйТи. URL: <http://labrador-it.ru/profile/price/> (дата обращения: 15.09.2015).
4. Стоимость продукции Окнософт. URL: <http://www.oknosoft.ru/programmi-oknosoft/view-all-products.html> (дата обращения: 17.09.2015).
5. Продукция компании «ИТ-окна». URL: <http://www.itokna.ru/ru/programmy.html> (дата обращения: 02.04.2016).
6. Продукция компании «Окна-плюс». URL: <http://www.okna-plus.ru> (дата обращения: 01.04.2016).
7. Шаппелл Д. А. ESB Сервисная шина предприятия. СПб.: БХВ-Петербург, 2008. 345 с.
8. Пучкова А. А., Петрова И. Ю. Комплексное интегрированное программное обеспечение для проектирования и производства светопрозрачных конструкций из поливинилхлорида (№ 2015617952 от 27.07.2015).
9. Объем мирового рынка интеллектуальных зданий. URL: http://marketing.rbc.ru/news_research/08/09/2014/562949992303896.shtml (дата обращения: 30.09.2016).
10. Корепанов Е. В. Анализ путей повышения сопротивления теплопередаче окон // Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты. 2015. №. 20. С. 84–88.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИФФУЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В НОВОМ СОРБЕНТЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА ОТ ТОКСИКАНТОВ

Е. М. Евсина

*Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

Создан новый фильтрующий материал для очистки атмосферного воздуха в закрытых пространствах. Сорбент, как в виде мелких, так и крупных частиц, имеет большую удельную поверхность, что дает возможность применять его для улавливания токсикантов из воды и воздуха, при этом сорбционные характеристики последних сохраняются на высоком уровне.

Анализ результатов свидетельствует о том, что, во-первых, в сорбенте легко диффундируют те вещества, которые в той или иной степени растворимы в воде (HCOH , SO_2 , NO_2 , CH_3OH , $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$). Поэтому и коэффициенты диффузии этих веществ резко возрастают с увеличением влажности сорбента и температуры среды. Для веществ, трудно растворимых в воде (H_2S , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{SH}$, NO , CO) влажность мало влияет на коэффициенты диффузии и, определяющим фактором является температура, с увеличением которой скорость диффузии возрастает.

Весьма важным фактором является то, что во всех случаях происходит проникновение диффундирующих веществ в толщу сорбента. При этом хемосорбционные процессы наблюдаются не только на поверхности, но и в толще сорбента. Особо следует отметить еще одно важное обстоятельство, которое связано с дисперсностью сорбента. Это скорость поглощения и масса поглощенного вещества.

Ключевые слова: *диффузия, сорбент, токсиканты, кондиционирование атмосферного воздуха, коэффициент диффузии, константа скорости реакции.*

Created new filtering material to clean the air confined spaces or in. The sorbent as in the form of small and large of particles has a large specific surface, which makes it suitable for trapping toxicants from air and water, while the last characteristics sorption remain high.

Analysis of the results indicates, firstly, in the sorbent readily diffuses those substances which in this or less are soluble in water (HCOH , SO_2 , NO_2 , CH_3OH , $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$). Therefore, the diffusion coefficients of these substances increases sharply with increasing humidity of the sorbent and of the ambient temperature. For substances that of difficultly soluble in water (H_2S , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{SH}$, NO , CO) humidity little effect on the diffusion coefficients and, the determining factor is the temperature, that increases speed of diffusion coefficients.

An important factor is what in all the cases there is penetration of the diffusing of substances into the thick of sorbent. Thus chemisorption processes are observed does not only on the surface but also a in the thickness of sorbent. Of particular note is another important circumstance which is associated with the dispersability of sorbent. This is the absorption rate and the mass of the absorbed substances.

Keywords: *diffusion, sorbent, toxicants are, of atmospheric air conditioning, the diffusion coefficient, the reaction rate constant.*

Практическая близость сорбционных констант для случая характерной сорбции SO_2 на силикагелях и алюмосиликатах, вместе с очень хоро-

шей сорбцией H_2S , NO и CO , для которых сорбция на силикагелях и алюмосиликатах нехарактерна, позволяют считать, что хемосорбционные процессы связаны с диффузией различных сорбатов в сорбенте и, практически, скорость и глубина диффузионных процессов являются главными в поглощении сорбатов сорбентом [1, с. 258–2161; 2, с. 135–148; 3, с. 56–72; 4, с. 2–111; 5, с. 201–212]. В связи с этим были поставлены опыты по изучению диффузии в сорбенте, представляющий собой гранулы, необходимых размеров (от 0,5 до 5 см в диаметре), получаемые смешиванием портландцемента – 500, опок Астраханской области с 10%-ным водным раствором поваренной соли, и тех органических и неорганических веществ, для которых была изучена адсорбция: SO_2 , H_2S , NO , NO_2 , CO , CO_2 .

Коэффициент диффузии D рассчитывали по уравнению (установка для изучения диффузии является развитием методики для изучения диффузии электролитов в почвах по методу Лебедева) [6, с. 48–68]:

$$c = \frac{c_0}{2\sqrt{\pi Dt}} \cdot e^{-\frac{x^2}{4Dt}}$$

где c – концентрация ($кг/м^3$) диффундирующего вещества на расстояние x (м), t – время (с), D – коэффициент диффузии ($м^2/с$).

Величины коэффициентов диффузии в сорбенте различных газов и паров приведены в табл. 1, при этом размеры частиц сорбента были одинаковы – от 0,5 до 5 см в диаметре.

Таблица 1

Коэффициенты диффузии в сорбенте различных газов и паров

Влажность сорбента, %	Коэффициент диффузии диоксида серы $D \cdot 10^4 \text{ м}^2/с$ э при температуре, K			
	278	298	315	333
2,0	0,35	0,65	1,25	1,95
5,0	0,55	1,25	1,95	2,45
10,0	0,87	1,65	2,35	3,25
20,0	1,35	1,98	2,55	3,70
40,0	1,45	2,15	2,68	3,95
60,0	1,50	2,35	2,95	4,10
Влажность сорбента, %	Коэффициент диффузии диоксида азота $D \cdot 10^4 \text{ м}^2/с$ при температуре, K			
	278	298	315	333
2,0	0,20	0,58	1,05	1,75
5,0	0,40	1,10	1,75	2,30
10,0	0,80	1,50	2,10	3,10
20,0	1,20	1,85	2,65	3,50
40,0	1,30	1,95	2,75	3,75
60,0	1,35	2,05	3,10	-

Влажность сорбента, %	Коэффициент диффузии сероводорода $D \cdot 10^4 \text{ м}^2/\text{с}$ при температуре, K			
	278	298	315	333
2,0	0,22	0,50	1,10	1,70
5,0	0,35	0,95	1,75	2,15
10,0	0,65	1,25	2,10	2,90
20,0	1,15	1,80	2,60	3,20
40,0	1,25	1,95	2,80	3,60
60,0	1,37	2,15	3,05	3,60
Влажность сорбента, %	Коэффициент диффузии оксида углерода $D \cdot 10^4 \text{ м}^2/\text{с}$ при температуре, K			
	278	298	315	333
2,0	0,35	0,79	1,15	1,85
5,0	0,50	1,10	1,95	2,45
10,0	0,70	1,40	2,10	2,78
20,0	0,80	1,45	1,95	2,80
40,0	0,80	1,49	2,15	2,45
60,0	0,80	1,55	2,20	2,50
Влажность сорбента, %	Коэффициент диффузии диоксида углерода $D \cdot 10^4 \text{ м}^2/\text{с}$ при температуре, K			
	278	298	315	333
2,0	0,65	1,05	1,55	1,95
5,0	0,80	1,35	1,85	2,25
10,0	1,05	1,85	2,5	2,65
20,0	2,35	2,10	2,65	3,15
40,0	1,65	2,35	2,95	3,35
60,0	1,70	2,45	3,10	3,55
Влажность сорбента, %	Коэффициент диффузии формальдегида $D \cdot 10^4 \text{ м}^2/\text{с}$ при температуре, K			
	278	298	315	333
2,0	1,15	2,45	3,98	5,40
5,0	2,50	5,85	8,25	12,50
10,0	3,50	8,40	14,15	18,25
20,0	4,85	10,80	19,75	24,10
40,0	5,68	12,50	21,40	26,10
60,0	6,15	14,10	22,50	27,50

Анализ результатов, приведенных в табл. 1, свидетельствует о том, что, во-первых, в сорбенте легко диффундируют те вещества, которые в той или иной степени растворимы в воде (SO_2 , NO_2). Поэтому и коэффициенты диффузии этих веществ резко возрастают с увеличением влажности сорбента и температуры среды. Для веществ, трудно растворимых в воде (H_2S , NO , CO) влажность мало влияет на коэффициенты диффузии и, определяющим фактором является температура, с увеличением которой скорость диффузии возрастает.

Для случая реакций, скорость которых лимитируется диффузией, как внешнесферной и внутрисферной можно использовать для расчета констант скорости реакции уравнение [7, с. 55–56]:

$$K_3 = 4 \cdot \pi \cdot R^* \cdot D \cdot N_A$$

где R^* – расстояние между А и В при образовании пары столкновения $[AB]^*$ – адсорбент активирует, D – коэффициент диффузии, N_A – число Авогадро.

Таким образом, при известных значениях R^* можно рассчитать константы скорости образования ионных ассоциатов между сорбентом и различными кислыми газами. Константы скоростей реакций формирования ионных ассоциатов между сорбентом и различными кислыми газами приведены в табл. 2.

Таблица 2

Константы скоростей реакций формирования ионных ассоциатов между сорбентом и различными кислыми газами

Влажность сорбента, %	Константы скоростей реакций формирования ионных ассоциатов между сорбентом и диоксидом азота при температуре, К (10^{10})			
	278	298	315	333
2,0	15,12	43,848	79,38	132,3
5,0	30,24	83,16	132,3	173,8
10,0	60,48	113,4	158,76	234,36
20,0	90,72	139,86	200,34	264,6
40,0	98,28	147,42	207,9	283,5
60,0	102,06	154,98	234,36	-
Влажность сорбента, %	Константы скоростей реакций формирования ионных ассоциатов между сорбентом и сероводородом при температуре, К (10^{10})			
	278	298	315	333
2,0	16,6	37,8	83,16	128,52
5,0	26,46	71,82	132,3	162,54
10,0	49,14	94,5	158,76	219,24
20,0	86,94	136,08	196,56	251,52
40,0	94,5	147,42	211,68	272,16
60,0	103,6	162,54	230,58	272,16
Влажность сорбента, %	Константы скоростей реакций формирования ионных ассоциатов между сорбентом и оксидом углерода при температуре, К (10^{10})			
	278	298	315	333
2,0	26,46	59,72	86,94	139,86
5,0	37,8	83,16	147,2	162,54
10,0	52,92	105,84	158,76	210,168
20,0	60,48	109,62	147,42	211,68
40,0	60,48	112,6	162,54	185,22
60,0	60,48	117,18	166,32	189
Влажность сорбента, %	Константы скоростей реакций формирования ионных ассоциатов между сорбентом и сероуглеродом при температуре, К (10^{10})			
	278	298	315	333
2,0	15,12	39,3	86,94	127,01
5,0	26,46	58,97	117,18	200,34
20,0	34,02	74,09	147,42	245,7
40,0	41,58	90,72	185,22	272,16
60,0	45,36	98,28	211,68	281,06

Весьма важным фактором является то, что во всех случаях происходит проникновение диффундирующих веществ в толщу сорбента. При этом хемосорбционные процессы наблюдаются не только на поверхности, но и в толще сорбента.

Особо следует отметить еще одно важное обстоятельство, которое связано с дисперсностью сорбента [8, с. 76–80]. Это скорость поглощения и масса поглощенного вещества.

Список литературы

1. Кучеров Р. Я. Диффузионное скольжение и конвективная диффузия газа в капиллярах // Журн. теоретической физики. 1957. Т. 27, № 9. С. 2158–2161.
2. Ливчак И. Ф., Воронов Ю. В., Стрелков Е. В. Охрана окружающей среды. М. : Колос, 1995. 271 с.
3. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятия. ОНД -86. Госкомгидромет. Л. : Гидрометиздат, 1987. 93 с.
4. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух / НИЦ охраны атмосферного воздуха Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ. М. : Интеграл, 1995. 137 с.
5. Агабальянц Э. Г. Круглицкий Н. Н., Оробченко В. И. Регулирование процессов коагуляционного структурообразования в водных дисперсиях искусственных смесей глинистых минералов // Физ.-хим. механика и леофильность дисперс. систем. 1971. Вып. 2. С. 120–125.
6. Сандеров Э. Э., Хитаров Н. И. Цеолиты, их синтез и условия образования в природе. М. : Наука, 1970. 282 с.
7. Лазман М. З., Яблонский Г. С., Быков В. И. Стационарное кинетическое уравнение. Нелинейный одномаршрутный механизм // Хим. физика. 1983. Т. 2. № 2. С. 239–248.
8. Алыков Н. М., Евсина Е. М. Объединенная математическая модель процессов диффузии, сорбции и химической кинетики для описания процессов хемосорбции // Экологические системы и приборы. 2007. № 10. С. 55–56.

УДК 004.896

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ВЫЯВЛЕНИЯ И ВЫБОРА ОБОБЩЕННОГО ПРИЕМА

О. И. Евдошенко¹, И. Ю. Петрова²

¹*Астраханский государственный университет (Россия)*

²*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет (Россия)*

В статье представлена математическая постановка задачи выявления и выбора обобщенных приемов улучшения эксплуатационных характеристик на основе комплексного критерия оценки. Сформулирован комплексный критерий, основанный на коэффициенте универсальности и эффективности, средней балльной оценки степени улучшения или ухудшения, количестве улучшаемых или ухудшаемых характеристик и

который может применяться для выбора наиболее эффективного приема улучшения эксплуатационных характеристик технического устройства.

Ключевые слова: энергоинформационный метод цепей, обобщенный прием, эксплуатационные характеристики, комплексный критерий.

In article mathematic problem formulation of identification and the choice of the generalized methods to improve operational characteristics on basis of complex criterion is provided. The complex criterion based on a versatility and efficiency index, an average rate of improvement or deterioration level, a number of the improved or worsened characteristics and it can be used to choose the most effective method of operational characteristics improvement of the technical device.

Keywords: energy-information method chains, generalized reception, performance, a comprehensive test.

Процесс конструирования любого технического устройства состоит из нескольких стадий. Основопологающей является стадия концептуального проектирования, на которой принимаются принципиальные проектные решения по облику и принципам действия проектируемых устройств и систем [1]. Можно выделить три основных этапа данной стадии в рамках энергоинформационного метода [2, 3]. Первый этап – структурный анализ и синтез, второй этап – морфологический анализ и синтез, третий этап – анализ и синтез обобщенных приемов для улучшения эксплуатационных характеристик синтезированной конструкции, направленных на изменение конструкции, схемы, использование новых материалов и другие способы, с помощью которых в техническом решении получен положительный эффект по сравнению с прототипом [4, 5]. При выборе обобщенного приема (третий этап) инженеру–конструктору необходимо оценить его эффективность с целью повысить уровень уверенности в правильности данного выбора. Поэтому разработка критериев для оценки эффективности обобщенного приема является актуальной.

Цель данной статьи – оценка эффективности обобщенного приема при выявлении и выборе с целью совершенствования технической конструкции на этапе концептуального проектирования.

Можно выделить два основных направления работы с приемами: *выявление и использование*. **Процесс выявления приемов** включает в себя работу с научно-техническими документами и экспертную работу с приемами (см. рис. 1).

Процесс использования обобщенных приемов включает формирование списка и ранжирование приемов, а также последующий выбор приемов инженером-конструктором для дальнейшей работы.

Для оценки эффективности обобщенного приема необходимо сформулировать математическую постановку задачи для двух указанных направлений (процессов).

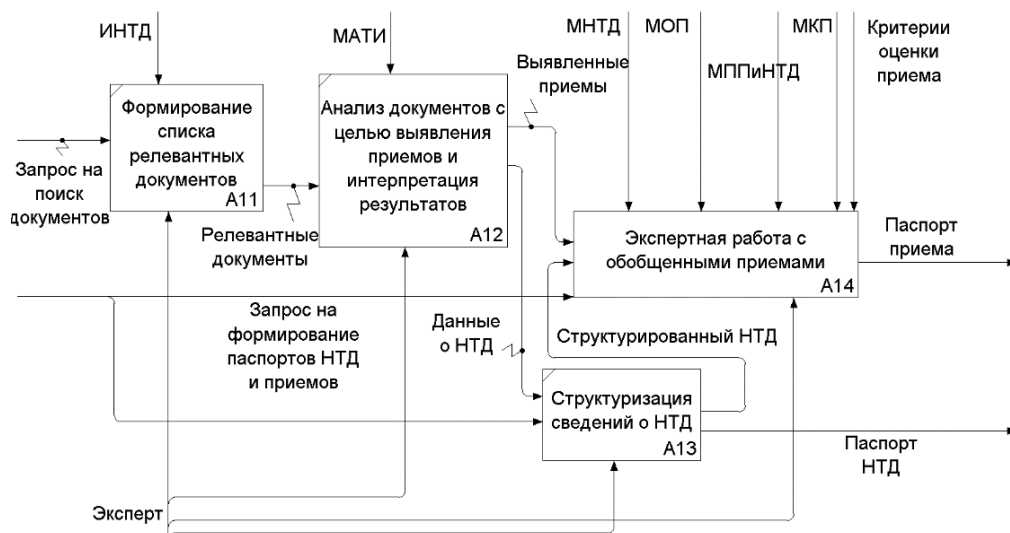


Рис. 1. Бизнес-процесс выявления обобщенных приемов: ИНТД – источники НТД, МАТИ – методики анализа текстовой информации, МОП – метаданные обобщенного приема, МКП – методика классификации обобщенного приема, МНТД – метаданные НТД, МППиНТД – макет паспорта обобщенного приема и НТД

Математическая постановка задачи выявления обобщенного приема.

Исходные данные:

1. $M = \{M_i | i = \overline{1, m}\}$ – множество обобщенных приемов (вариантов);
2. $Cr = \{Cr_j | j = \overline{1, n}\}$ – частные критерии, характеризующие M_i ;
3. $N(M_i) = \{\{Cr_1, Value\}, \{Cr_2, Value\}, \dots, \{Cr_n, Value\}\}$ – векторный критерий характеризующий прием (вариант) M_i ;
4. \bar{r} – средневзвешенный вес критерия, $\bar{r} = 0,2$ (для данного случая);
5. KO – комплексный критерий оценки обобщенного приема: $\sum_{j=1}^n \pm Cr_j \bar{r}_j$ (min – чем меньше значение, тем лучше; max – чем больше значение, тем лучше).

С учетом введенных обозначений сформулируем задачу. Даны множества M и Cr , векторные критерии, веса критериев. Произведем расчет значения комплексного критерия оценки эффективности каждого варианта. Требуется найти множество эффективных вариантов $M_i^* \in M$, для которых справедливо: $KO(M_i^*) = KO(M_i)_{M_i \in M} \rightarrow \max$.

Математическая постановка задачи выбора обобщенного приема:

Исходные данные:

1. $M = \{M_i | i = \overline{1, m}\}$ – множество вариантов;
2. $Cr = \{Cr_j | j = \overline{1, n}\}$ – множество частных критериев;
3. $N(M_i) = \{\{Cr_1, Value, S\}, \{Cr_2, Value, S\}, \dots, \{Cr_n, Value, S\}\}$ (S – знак: $<$, $>$, $=$, \geq , \leq) – векторный критерий, задающий условия отбора варианта M_i ;

4. \bar{r} – средневзвешенный вес критерия;
5. **КО** – комплексный критерий оценки: $\sum_{j=1}^n \pm Cr_j \bar{r}_j$ (min – чем меньше значение, тем лучше; max – чем больше значение, тем лучше).

С учетом введенных обозначений сформулирована задача. Даны множества M и Cr , векторные критерии условий отбора, веса критериев. Требуется найти множество эффективных вариантов $M_i^* \in M$, удовлетворяющих условиям векторного критерия, для которых справедливо: $КО(M_i^*) = \max_{M_i \in M} (КО(M_i))$.

При постановке математической задачи для оценки обобщенного приема используется комплексный критерий оценки эффективности.

Комплексный критерий оценки эффективности приема формируется на основании критериев: коэффициент универсальности ($K_{унив}$), коэффициент экспертной оценки ($K_{зо}$), пользовательская рейтинговая оценка (R), количество одновременно улучшаемых ($Count(I)$) и ухудшаемых ($Count(W)$) характеристик [6] и рассчитывается по формуле:

$$КО = K_{унив} \bar{r}_1 + K_{зо} \bar{r}_2 + \frac{Count(I)}{Count_{max}} \bar{r}_3 + \frac{R}{max} \bar{r}_4 - \frac{Count(W)}{Count_{max}} \bar{r}_5$$

где $\bar{r}_1, \bar{r}_2, \bar{r}_3, \bar{r}_4, \bar{r}_5$ – средневзвешенные нормированные веса критериев (устанавливаются инженером-конструктором):

$\bar{r}_i = \frac{r_i}{\sum_{i=1}^m r_m}$, $\bar{r}_i \in [0..1]$, m – количество учтенных критериев. Если необходимость учитывать критерий отсутствует, то $\bar{r} = 0$; $Count_{max}$ – максимальное количество эксплуатационных характеристик, затрагиваемых в данной группе устройств; max – максимальная балльная оценка степени улучшения или ухудшения значения эксплуатационной характеристики.

Заключение

Сформулирована математическая постановка задачи при выборе и выявлении обобщенного приема. Сформулирован комплексный критерий оценки эффективности по универсальности; эффективности; количеству, степени улучшения и ухудшения эксплуатационных характеристик с целью ранжирования найденных обобщенных приемов совершенствования эксплуатационных характеристик технических устройств на этапе концептуального проектирования.

Список литературы

1. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования. М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002.
2. Зарипов М. Ф., Петрова И. Ю. Энергоинформационный метод анализа и синтеза чувствительных элементов систем управления // Датчики и системы. 1999. № 5. С. 10–17.
3. Зарипов М. Ф., Зайнуллин Н. Р., Петрова И. Ю. Энергоинформационный метод научно-технического творчества. М. : ВНИИПИ, 1988. 124 с.
4. Евдошенко О. И., Кравец А. Г., Зарипова В. М., Петрова И. Ю. Онтологические модели представления знаний для оценки результата синтеза нового технического решения // Фундаментальные исследования. 2015. Т. 3, № 10. С. 477–483.

5. Петрова И. Ю., Евдошенко О. И., Лежнина Ю. А. Концептуальная модель подсистемы выбора приемов улучшения эксплуатационных характеристик технических устройств // Вестник Оренбургского государственного университета. 2015, март. № 3 (178). С. 249–258.

6. Евдошенко О. И., Петрова И. Ю. Методика выбора приемов улучшения эксплуатационных характеристик на этапе концептуального проектирования // Современные наукоемкие технологии. 2016. Т. 2, № 8. С. 220–224.

7. Норенков И. П. Автоматизированное проектирование : учеб. пособие. URL: http://www.gazinstitut.by/info/library_files/6/Avtomatizirovannoe_proektirovanie.pdf (дата обращения: 28.02.2014).

8. Проблематика концептуального проектирования технических объектов. URL: <http://www.metodolog.ru/01199/01199.html> (дата обращения: 02.02.2014).

УДК 51:371.31

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА КАК СПОСОБ ПРИОБРЕТЕНИЯ СТУДЕНТОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ И ОБЩИХ КОМПЕТЕНЦИЙ

И. В. Аксютин

*Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

С введением новых образовательных стандартов значение роли самостоятельной работы обучающихся существенно возрастает, так как включение обучающихся в профессиональную деятельность является одним из необходимых условий формирования компетенций.

Ключевые слова: образовательный процесс, самостоятельная работа, обучающиеся, компетенции, самообразование, саморазвитие, профессиональная деятельность.

With the introduction of new educational standards of the role of independent work of students is increasing significantly, since the inclusion of students in the professional activity is one of the necessary conditions for the formation of competencies.

Keywords: educational process, independent work, students, competence, self-education, self-development, professional activity.

Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) нового поколения ставят перед профессиональной образовательной организацией как высшего, так и среднего профессионального образования следующую задачу: подготовить специалиста который знает свое дело, умеет мыслить, а также самостоятельно добывать и применять знания на практике [1].

Если еще вчера получение знание и умений являлось основной целью образования, то на сегодняшний момент знания и умения определяются как средство, а формирование у учащегося способности действовать на основе имеющегося теоретического и практического опыта, то есть фор-

мирование профессиональных и общих компетенций, становится целью образовательного процесса.

Достигаются поставленные цели путем поиска содержания, а также через формы, методы и средства обучения, которые обеспечивают наиболее широкие возможности развития, саморазвития и самореализации личности. Таким образом, проблема овладения обучающимися методами познавательной деятельности при организации и проведении самостоятельной работы приобретает особую актуальность.

Необходимо отметить, что с введением ФГОС нового поколения значение роли самостоятельной работы существенно возрастает, так как включение обучающихся в профессиональную деятельность является одним из необходимых условий формирования компетенций.

В таких ситуациях учащемуся необходимо реализовать целостный цикл самоуправления деятельностью: от постановки (или принятия) ее цели на основе анализа ситуации до выбора способов осуществления деятельности и оценки ее результатов. Субъектная позиция обучающегося в обучении является главным условием формирования опыта практической деятельности и на его основе – овладения компетенциями. Следовательно, самостоятельная учебно-познавательная деятельность студентов становится не только одной из важных форм организации образовательного процесса, а его основой.

В педагогической литературе существует достаточно много вариантов определения самостоятельной работы, мы будем придерживаться следующего определения: самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно - исследовательская работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия [2].

Самостоятельная работа необходима в процессе обучения, так как невозможно формирование субъекта профессиональной деятельности вне деятельности, в которой он самостоятельно ставит ее цель, планирует и реализует действия и операции, соотносит полученный результат с поставленной целью, а способы деятельности корректирует.

Соответственно, целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками, опытом творческой и исследовательской деятельности, а также формирование профессиональных и общих компетенций, как новых образовательных результатов в соответствии с ФГОСом нового поколения [3, с. 92].

Не только теоретически, но и практически подтверждено, что только те знания, которые были получены в результате самостоятельного труда, дают возможность выпускнику творчески подходить к решению профессиональных задач и уверенно отстаивать свои позиции.

Самостоятельная работа обучающихся является одной из важных составных частей процесса обучения в профессиональной образовательной организации и направлена на решение следующих задач:

- мотивация студентов к освоению учебных программ;
- повышение ответственности студентов за свое обучение;
- развитие общих и профессиональных компетенций студентов;
- создание условий для формирования способности студентов к самообразованию, самоуправлению и саморазвитию;
- закрепление, расширение и углубление знаний, полученных студентами на аудиторных занятиях с преподавателями;
- приобретение новых знаний;
- развитие собственных приемов и методов познания;
- приобретение устойчивых профессиональных умений и навыков;
- развитие у студентов творческого мышления;
- воспитание у студентов стремления к познанию, поиску, интереса к специальности.

При наличии условий, перечисленных ниже, организация самостоятельной работы будет более эффективной:

- готовность студентов к самостоятельному труду;
- наличие и доступность всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- система регулярного контроля качества выполненной самостоятельной работы;
- консультационная помощь преподавателя.

Самостоятельная работа студентов может быть направлена на:

- систематизацию и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний и практических умений;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- выработку навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

Самостоятельная работа по учебной дисциплине или профессиональному модулю делится на два вида, а именно:

- аудиторная – самостоятельная работа, которая выполняется по заданию преподавателя и под непосредственным его руководством;
- внеаудиторная – самостоятельная работа, которая выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Общий объем времени, который отводится на внеаудиторную самостоятельную работу (ВСР) по основной профессиональной образовательной программе (ОПОП), это разница между максимальной и обязательной учебной нагрузкой. На самостоятельную работу на все циклы обучения отводится не менее 50 % времени от обязательной аудиторной нагрузки.

Согласно ФГОС, «при формировании ОПОП образовательное учреждение ...обязано обеспечивать эффективную самостоятельную работу обучающихся в сочетании с совершенствованием управления ею со стороны преподавателей и мастеров производственного обучения...» [4, с. 65].

Увеличение доли внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся при реализации новых ФГОС, требует соответствующей организации учебного процесса и составления учебно-методической документации, разработки новых дидактических подходов для глубокого самостоятельного усвоения обучающимися учебного материала [5].

В процессе учебной деятельности задача преподавателя формировать собственную систему руководства самостоятельной работы обучающегося, вырабатывать свои критерии оценивания данных работ, а также необходимо подбирать виды самостоятельной работы в соответствии со спецификой дисциплины или профессионального модуля. При выполнении самостоятельных заданий такие факторы как наличие у студентов элементарных навыков самостоятельной учебной деятельности и создание обстановки «вынужденной самостоятельности» имеют большое значение. Такие навыки возможно формировать как в процессе аудиторной, так и во внеаудиторной самостоятельной работе.

Например, в ходе лекций или практических (лабораторных) занятий преподаватель дает задания такого рода: написать план своего ответа по пройденной теме; определить главное в лекции; определение тех или иных явлений, доказательство своей точки зрения и т. д.

Самостоятельная работа обучающегося представляет собой способ активного, целенаправленного приобретения учащимся профессиональных и общих компетенций, знаний, умений, а также практического опыта, в процессе как групповой, так и индивидуальной учебной деятельности, которая осуществляется как под руководством, так и без непосредственного участия преподавателя.

Цель самостоятельной работы – научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, а потом и с научной литературой и информацией, заложить основы самовоспитания и самоорганизации с тем, чтобы привить умение впоследствии непрерывно повышать свою квалификацию [6].

Список литературы

1. Зарипова В. М., Лунев А. П., Петрова И. Ю. Научить инновационному мышлению – задача университета // Инновации. 2012. № 11 (169). С. 62–69.
2. Аксютин И. В. Формирование творческой деятельности учащихся при изучении систематического курса геометрии в основной школе : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Астрахань, 2008. 21 с.
3. Загрекова Л. В., Николина В. В. Теория и технология обучения. М. : Высшая школа, 2014. 157 с.
4. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» : приказ Министерства образования Российской Федерации от 11.08.2014 г № 965. URL: <http://www.ppk.sstu.ru/sites/default/files/opspo/08.02.01.pdf>
5. Котельникова Л. А., Великжанина Т. Б. Комплекс методического обеспечения самостоятельной работы студентов. Уфа : Уфимский филиал ГОУ ВПО «МГУ им. М.А. Шолохова», 2013. 47 с.
6. Аксютин И. В. Работа с отдельными источниками информации как одно из средств формирования у учеников готовности к самообразованию // Синергетические идеи в образовании : сборник научных трудов Первой Всероссийской научно-практической конференции «Образование. Синергетика и новое мировидение». Астрахань, 13–15 апреля. 2006 г. Астрахань, 2006. С. 201.

УДК 51.74: 624.046

ОПТИМИЗАЦИЯ РАСЧЕТНЫХ ПАРАМЕТРОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

П. Н. Садчиков

Астраханский государственный архитектурно-строительный университет (Россия)

Исследованы методы оптимального проектирования каркасных зданий при поиске минимума экономических затрат, направленных на обеспечение достаточных резервов прочности несущих конструкций. Проведен анализ математических моделей оценки сейсмоустойчивости объекта, позволяющих реализовать указанные методы в зависимости от выбора определяющего критерия. Сделаны выводы о недостаточной разработанности математических моделей, определяющих экономическую эффективность введения конструктивных мер. Предложена постановка и методы реализации задачи, граничные условия которой обеспечивают равенство расходов на усиление поврежденных конструкций и расходов для их предотвращения.

Ключевые слова: надежность, вероятность отказа, строительные конструкции, сейсмостойкость, математическая модель, оптимизация, целевая функция.

This paper presents optimum design methods for frame buildings with focus on minimization of economic costs. The methods discussed are intended to provide sufficient reserves for load-bearing structures reliability. The analyzed mathematical models assessing seismic resistance of a building structure enable to implement optimum design methods according to the selected criterion. The authors come to conclusion that the available mathematical models assessing economic efficiency of constructional measures need further development. The fo-

cus is on setting and implementation of the problem whose limiting condition provides equality between expenditures for reinforcing damaged structures and damage prevention costs.

Keywords: *reliability, probability of failure, building structures, seismic resistance, mathematical model, optimization, objective function.*

Решение проблемы обеспечения требуемой степени надежности при проектировании конструктивных элементов здания носит двоякий характер. С одной стороны, возникает необходимость принятия технических решений по дополнительному усилению конструкций его каркаса. С другой стороны, руководствуясь принципом максимальной экономичности, задача сводится к минимизации средних затрат, выраженных в виде суммы денежных средств на возведение конструкций и средних потерь по всем годам, соотнося их со сроками введения объекта в эксплуатацию.

Если все ущербы, полученные вследствие отказов, рассматривать в стоимостном выражении [1], то задача оптимизации расчетных параметров конструкций сводится к поиску минимума целевой функции

$$C = C_0 + \sum_{i=1}^m U_i P_i \rightarrow \min, \quad (1)$$

где C – суммарные ожидаемые расходы на возведение сооружения и возмещение ущерба от возможных повреждений и разрушений; C_0 – величина единовременных затрат на возведение конструкции; m – число различных видов отказов; U_i – ущерб, вызванный i -ым отказом; P_i – вероятность отдельного i -ого отказа.

Решение данной задачи оптимального проектирования может быть ориентировано на реализацию метода предельных состояний, направленного на поиск минимума экономических затрат при обеспечении достаточных резервов прочности несущих конструкций. В этом случае постановку задачи (1) можно рассмотреть и несколько в ином виде. Обозначим область допустимых значений вектора конструктивных параметров здания \vec{a} , характеризующего форму и размеры элементов, тип и структуру соединений, через A . Тогда, приняв в качестве целевой функции стоимость конструкции $C(\vec{a})$, задача нахождения вектора, определяющего ее технические параметры, формулируется как:

$$\begin{cases} C(\vec{a}) \rightarrow \min_{\vec{a}} \\ P(\vec{a}) \geq P^* \\ \vec{a} \in A \end{cases}, \quad (2)$$

где P^* – минимально допускаемое значение показателя надежности исходя из практики эксплуатации конкретного типа строительных объектов, $P(\vec{a})$ – степень надежности элементов и соединений каркаса здания, формализованных в виде компонент вектора \vec{a} , по рассматриваемому показателю.

В последнее время получили развитие методы исследования, направленные на оптимизацию экономических затрат при обеспечении требуемой сейсмостойчивости объекта. С данных позиций величина сейсмического риска может быть представлена в виде произведения суммы потерь ценностей в результате разрушений на вероятность появления этих разрушений [2].

Для реализации указанных методов может быть использована одна из нескольких математических моделей. Так, к примеру, модель интенсивной фазы землетрясения позволяет оценить по заданным инженерно-экономическим параметрам среднее значение предотвращенных убытков за n -й год за счет антисейсмических мер:

$$G_{RN} = \sum_{I=I_{\min}}^{I_{\max}} L_I D_{IB}(n), \quad (3)$$

где L_I – среднегодовое число землетрясений, вызванных силой возмущения интенсивностью I ; $D_{IB}(n)$ – предотвращенный ущерб при землетрясении интенсивностью I баллов для объектов с расчетной сейсмичностью B ; I_{\min} , I_{\max} – минимальная и максимальная интенсивность землетрясения в баллах.

Рассчитывая предотвращенные за N лет убытки при усилениях конструкций объекта и чистую экономию строительства, оптимизируются затраты на антисейсмические мероприятия посредством поиска минимума целевой функции.

Другая модель основана на сравнении двух величин: максимальных затрат, на которые способно и готово общество для сохранения человеческой жизни и фактически граничной (маргинальной) стоимости сохраненной жизни. Маргинальная стоимость $\mu(c)$ при этом представляется в виде отношения приращения ΔR общих затрат, связанных с сейсмической опасностью к приращению ΔL количества сохраненных жизней людей:

$$\mu(c) = \frac{\Delta R}{\Delta L}. \quad (4)$$

Данную модель целесообразно использовать для выравнивания риска в различных регионах, для чего величина $\mu(c)$ фиксируется на определенном уровне. Условие равенства маргинальной стоимости для всех регионов является условием минимума человеческих жертв.

Однако при исследовании надежности промышленных зданий с учетом возможных землетрясений на территориях застройки автором статьи отдано предпочтение реализации модели, построенной на принципе «сбалансированного риска» [3]. Она объединяет в единый комплекс сейсмологические, экономические, технические и социологические показатели, влияющие на принятие оптимального решения по объемам экономических затрат, исходя из величины неизбежного риска, которому подвергаются конструкции объекта. На основе статистического анализа последствий землетрясений данная математическая модель позволяет оценить ожидаемый ущерб в сопоставлении с первоначальными затратами на сейсмозащиту.

При вероятностной постановке для сейсмостойких зданий принят критерий оптимальности экономических затрат, связанных с возведением объекта и возможными его повреждениями в течение нормативного срока эксплуатации при изменении жесткостных свойств материалов:

$$C = C_0 + P_{RS} C_B \rightarrow \min, \quad (5)$$

где C_0 – стоимость возведения здания; P_{RS} – вероятность повреждения здания; C_B – затраты, связанные с этими повреждениями.

Оценка степени риска проведена с учетом срока службы здания, категории его сейсмостойкости, а также расходов на устранение повреждений, которые могут возникнуть в элементах здания при сейсмических воздействиях.

Таким образом, экономический анализ в сейсмостойком строительстве требует количественной оценки трех существенных факторов:

- дополнительных капиталовложений на сейсмостойкие сооружения,
- величины прямых и косвенных финансовых потерь от полученных повреждений конструкций при возможных землетрясениях,
- риска потери жизни людей в денежном эквиваленте.

Для повышения надежности автором статьи предлагается внедрение в практику строительства и реконструкции объектов производственного назначения целого ряда конструктивных мер. Они призваны усилить сейсмостойкость и улучшить эксплуатационные качества здания и кранового оборудования. В качестве таковых конструктивных мер предлагается [4]:

- установка поперечных торцовых диафрагм жесткости;
- увеличение жесткости надкрановой части колонны;
- устройство в температурном шве связующих стержней, располагаемых в уровнях покрытия и подкрановых балок.

Их реализация позволяет добиться значительного снижения деформаций каркаса объекта в горизонтальном поперечном направлении. При введении указанной системы конструктивных мер прогнозируется:

- 1) уменьшение смещений в уровнях тормозных балок и покрытия;
- 2) снижение изгибающих моментов в подкрановой части колонн;
- 3) расширение диапазонов времени между обследованиями в случае отсутствия в данном периоде сейсмической активности;
- 4) увеличение срока достижения объектом предельно допустимого состояния;
- 5) значительное повышение сейсмостойчивости несущих конструкций каркаса при неизменной расчетной величине сейсмической нагрузки.

Проведенный анализ методов оптимизации экономических затрат при обеспечении требуемой сейсмостойчивости объекта позволяет сделать вывод об отсутствии в настоящее время единой методики. Постановка задачи оптимального проектирования в рамках настоящего исследования

сведена к поиску условий, обеспечивающих равенство расходов на усиление поврежденных конструкций и расходов для предотвращения этих повреждений.

Фактическая сейсмостойкость зданий и сооружений определяется их ресурсом безопасности, связанным с наличием определенного числа неликвидированных в процессе строительства критических дефектов, снижающих прочность, устойчивость и долговечность конструкций. При землетрясении степень повреждений и обрушений здания находится в прямой зависимости от потенциала заложенных в него критических дефектов [5–7]. Опыт сильных землетрясений последних лет показывает, что минимальные повреждения получают те здания, в которых количество таких дефектов невелико. Поэтому для зданий, возводимых в сейсмически опасных районах, первостепенное значение имеет организация контроля качества проектной продукции, материалов и конструкций, строительных и монтажных работ.

Если высокая надежность системы может быть обеспечена чисто техническими мероприятиями, не приводящими к высоким затратам, то управляющий критерий освобождается от ограничений на стоимость

$$P(\bar{a}|\bar{a} \in A) \rightarrow \max . \quad (6)$$

Таким образом, в соответствии с изложенной методикой оптимальные значения показателей надежности устанавливаются на основании:

- анализа работы конструкций до и после их усиления;
- последствий от реальных и моделируемых землетрясений;
- эффективности использования материальных ресурсов для наилучшего удовлетворения экономических потребностей и требований безопасности.

Список литературы

1. Складнев Н. Н. Оптимальное проектирование конструкций и экономия материальных ресурсов // Строительная механика и расчет сооружений. 1982. № 6. (Приложение к журналу). С. 17–22.
2. Болотин В. В. Методы теории вероятностей и теории надежности в расчетах сооружений. М. : Стройиздат, 1982. 350 с.
3. Айзенберг Я. М., Нейман А. И. Экономическая оценка оптимальности сейсмостойких конструкций и принцип сбалансированного риска // Строительная механика и расчет сооружений. 1973. № 4. С. 24–32.
4. Золина Т. В., Садчиков П. Н. Прогнозируемый эффект от принятия конструктивных решений по обеспечению надежности промышленного объекта // Вестник МГСУ. 2015. № 11. С. 68–79.
5. Zolina T. V., Sadchikov P. N. Revisiting the Reliability Assessment of frame constructions of Industrial Building. Applied Mechanics and Materials. 2015. Vols. 752–753. P. 1218–1223.
6. Zolina T. V., Sadchikov P. N. Vector field modeling of seismic soil movement in building footing. Advanced Materials, Structures and Mechanical Engineering Proceedings of the international Conference on Advanced Materials, Structures and Mechanical Engineering,

Incheon, South Korea, May 29–31, 2015 / Edited by Mosbeh Kaloop. CRC Press, 2016. P. 115–118.

7. Zolina T. V., Sadchikov P. N. Evaluation of software realization algorithms of industrial building operation life. Advances in Energy, Environment and Materials Science Proceedings of the International Conference on Energy, Environment and Materials Science (EEMS 2015), Guangzhou, P. R. China, August 25–26, 2015 / Edited by Yeping Wang and Jianhua Zhao. CRC Press, 2016. P. 777–780.

УДК 007.52-047.58(063)

МОДЕЛЬ ДВУЗВЕННОГО ПЛОСКОГО МАНИПУЛЯТОРА

Ю. А. Лежнина

Астраханский государственный архитектурно-строительный университет (Россия)

В данной работе рассмотрена задача получения математической модели динамического многосвязного объекта. Наиболее ярким примером многосвязных систем, в которых влияние взаимосвязей достаточно сильно, являются манипуляторы промышленных роботов. Отметим, что математическое описание динамики манипуляторов сильно нелинейно, и для многих алгоритмов не допускается его использования без линеаризации. Полученная модель позволяет исследовать различные алгоритмы управления.

Ключевые слова: *многосвязный объект, математическая модель, манипулятор, приводы.*

In this paper we consider the problem of obtaining a mathematical model of dynamic multivariable object. The most striking example of multiply connected systems, in which the effect of the relationship is strong enough, are the manipulators of industrial robots. It should be noted that the mathematical description of the dynamics of manipulators strongly nonlinear, and many algorithms are not allowed to use it without linearization. The resulting model allows us to explore different control algorithms.

Keywords: *multiply the object, a mathematical model, the manipulator, drives.*

В настоящее время происходит один из самых интенсивных процессов развития средств и методов построения автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами. Пересматриваются практически все аспекты таких систем управления: структура и состав технических средств, распределение функций между различными техническими средствами, алгоритмы реализации отдельных функций, роль математических моделей в процессе управления, формы и содержание взаимодействия людей и техники. Наличие большого числа связанных между собой подсистем, которые влияют друг на друга, усложняет традиционные проблемы управления, и на передний план выдвигается требование децентрализации. Использование децентрализованных алгоритмов отвечает самой природе больших взаимосвязанных систем, так как она предполагает распределенность компонент системы в пространстве, а децентрализованная структура управления позволяет получить более качественные

и надежные системы управления, поскольку приближает управляющий орган к объекту и значительно упрощает структуру системы.

Математическая модель робота

Рассмотрим две степени свободы (рис. 1), соединенные вращательным соединением. Тогда структура совпадает с двухзвенным плоским манипулятором, которая позволит учесть взаимовлияния, существующие между выбранными кинематическими парами.

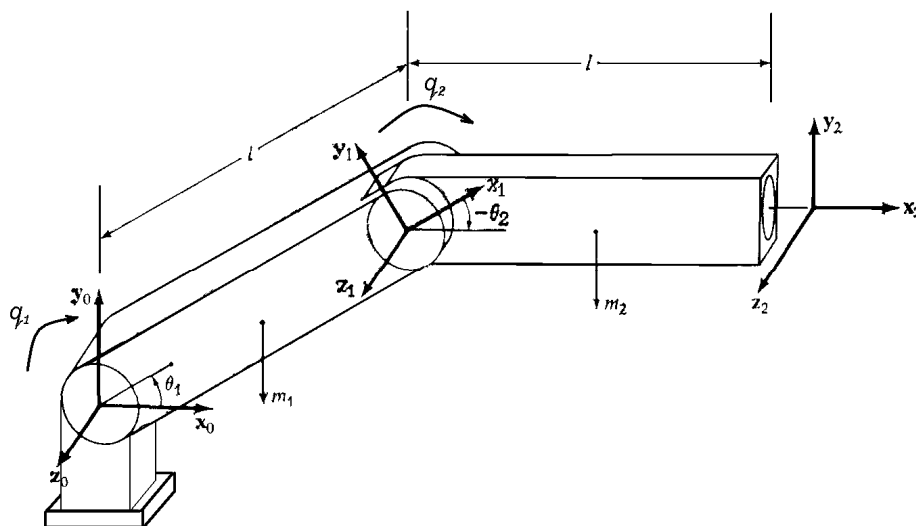


Рис. 1. Двухзвенный плоский манипулятор с вращательными сочленениями

Рассмотрим манипуляционную систему, которая состоит из механической части системы и приводов, обеспечивающих работу отдельных степеней подвижности механизма. Каждая из степеней подвижности манипулятора снабжена отдельным приводом [1]. Используя уравнения Лагранжа II рода, динамические уравнения движения в кинематических парах робота можно представить системой нелинейных дифференциальных уравнений

$$\tau(t) = D(\theta)\ddot{\theta}(t) + h(\theta, \dot{\theta}) + c(\theta),$$

где $\tau(t)$ – n -мерный вектор обобщенных сил, создаваемых приводами; $\theta(t) = \text{col}(q_1, \dots, q_n)$ – n -мерный вектор обобщенных координат манипулятора; $\dot{\theta}(t) = \text{col}(\dot{q}_1, \dots, \dot{q}_n)$ – n -мерный вектор скоростей манипулятора; $\ddot{\theta}(t) = \text{col}(\ddot{q}_1, \dots, \ddot{q}_n)$ – n -мерный вектор ускорений манипулятора; $D(\theta)$ – симметрическая матрица инерции; $h(\theta, \dot{\theta})$ – вектор сил Кориолиса и центробежных сил; $c(\theta)$ – вектор гравитационных сил.

Для описания вращательных связей между соседними звеньями воспользуемся представлением Денавита – Хартенберга. Данное представление основано на формировании однородной матрицы преобразования из i -ой системы координат в $(i+1)$ -ую. Матрица имеет вид:

$$A_i^{i-1} = \begin{bmatrix} \cos \theta_i & -\cos \alpha_i \sin \theta_i & \sin \alpha_i \sin \theta_i & a_i \cos \theta_i \\ \sin \theta_i & \cos \alpha_i \cos \theta_i & -\sin \alpha_i \cos \theta_i & a_i \sin \theta_i \\ 0 & \sin \alpha_i & \cos \alpha_i & d_i \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix},$$

где θ_i – присоединенный угол; α_i – угловое смещение; d_i – расстояние между пересечениями оси z_{i-1} с осью x_i и началом $(i-1)$ -ой системы координат; a_i – линейное смещение.

Для рассматриваемого частного случая робота выбраны следующие числовые параметры звеньев: $m_1 = 15,91$ кг, $m_2 = 11,36$ кг, $l = l_1 = l_2 = 0,432$ м. Такой выбор определил их соответствие звеньям 2 и 3 манипулятора робота Puma 560 фирмы Unimation. Присоединенными переменными являются углы q_1 и q_2 . Параметры звеньев имеют значения $\alpha_1 = \alpha_2 = 0$, $d_1 = d_2 = 0$, $a_1 = a_2 = l$. Тогда матрица однородных преобразований координат имеет вид:

$$A_0^2 = A_0^1 A_1^2 = \begin{bmatrix} \cos(q_1 + q_2) & -\sin(q_1 + q_2) & 0 & l(\cos(q_1 + q_2) + \cos q_1) \\ \sin(q_1 + q_2) & \cos(q_1 + q_2) & 0 & l(\sin(q_1 + q_2) + \sin q_1) \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

В предположении равенства нулю всех центробежных моментов инерции получаем формулу для матрицы псевдоинерции:

$$J_1 = \begin{bmatrix} \frac{1}{3}m_1l^2 & 0 & 0 & -\frac{1}{2}m_1l \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ -\frac{1}{2}m_1l & 0 & 0 & m_1 \end{bmatrix}, \quad J_2 = \begin{bmatrix} \frac{1}{3}m_2l^2 & 0 & 0 & -\frac{1}{2}m_2l \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ -\frac{1}{2}m_2l & 0 & 0 & m_2 \end{bmatrix}.$$

Используя полученные матрицы, получим выражения для элементов матрицы инерции $D(\theta)$:

$$D_{11} = 1/3 m_1 l^2 + 4/3 m_2 l^2 + m_2 l^2 \cos q_2, \quad D_{12} = D_{21} = 1/3 m_2 l^2 + 1/2 m_2 l^2 \cos q_2, \\ D_{22} = 1/3 m_2 l^2.$$

Слагаемые, описывающие центробежное ускорение и силы Кориолиса:

$$h_1 = -1/2 m_2 l^2 \sin q_2 \dot{q}_2^2 - m_2 l^2 \sin q_2 \dot{q}_1 \dot{q}_2, \quad h_2 = 1/2 m_2 l^2 \sin q_2 \dot{q}_1^2.$$

Для слагаемых, определяющих влияние гравитационных сил, имеем:

$$c_1 = 1/2 m_1 gl \cos q_1 + 1/2 m_2 gl \cos q_{12} + m_2 gl \cos q_1 \\ c_2 = 1/2 m_2 gl \cos(q_1 + q_2).$$

Для замыкания системы уравнений необходимо получить выражения для обобщенных моментов в шарнирах. Здесь будут рассмотрены приводы с электродвигателями постоянного тока, математическая модель которых задана в виде системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами [2]:

$$\begin{cases} -C_{Mi}I_i + J_{ri}\ddot{q}_i = -\tau_i \\ L_{ri}\dot{I}_i + R_{ri}I_i + C_{Ei}\dot{q}_i = u_i, \end{cases}$$

где I_i – ток ротора электродвигателя (А); u_i – напряжение на якоре двигателя (В); B_{ci} – вязкое трение (Н·м·с/рад); L_{ri} – индуктивность ротора (Гн); J_{ri} – момент инерции ротора (кг·м²); R_{ri} – сопротивление роторной обмотки (Ом); C_{Mi} – коэффициент пропорциональности момента (Н·м/А); C_{Ei} – коэффициент пропорциональности ЭДС (В·с/рад).

Рассмотрим i -ый шарнир манипулятора [3]. Баланс моментов для него:

$$\begin{cases} d_{i1}\ddot{q}_1 + \dots + d_{in}\ddot{q}_n + h_i + c_i = \tau_i \\ C_{Mi}I_i - J_{ri}\ddot{q}_i = \tau_i. \end{cases}$$

Здесь d_{ij} , h_i , c_i – коэффициенты матрицы $D(\theta)$, векторов $h(\theta, \dot{\theta})$ и $c(\theta)$.

Тогда для i -ого звена имеем:

$$\begin{cases} d_{i1}\ddot{q}_1 + \dots + d_{in}\ddot{q}_n + h_i + c_i = C_{Mi}I_i - J_{ri}\ddot{q}_i \\ L_{ri}\dot{I}_i + R_{ri}I_i + C_{Ei}\dot{q}_i = u_i. \end{cases}$$

Здесь u_i – управляющие воздействия, являющиеся напряжением двигателя постоянного тока, на величину которого наложено амплитудное ограничение. Параметры механической части робота предполагаются переменными и неизвестными, а их изменения считаются относительно быстрыми. Параметры приводов меняются очень медленно, причем этим изменением можно пренебречь. Таким образом, можно синтезировать управление, предполагая, что модели приводов предварительно определены и неизменны. Тогда для манипулятора справедливы уравнения

$$\begin{cases} D(\theta)\ddot{\theta}(t) + h(\theta, \dot{\theta}) + c(\theta) = E_M I \\ E_{ri}\dot{I} + E_\omega\dot{\theta} + E_I I = u, \end{cases}$$

где E_M , E_{ri} , E_ω , E_I – диагональные $(n \times n)$ -матрицы с элементами C_{Mi} , L_{ri} , C_{Ei} и R_{ri} соответственно; $I = \text{col}(I_1, \dots, I_n)$. Уравнение содержит матрицы следующего вида:

$$D(\theta) = \begin{bmatrix} \frac{1}{3}m_1l^2 + \frac{4}{3}m_2l^2 + m_2l^2C_2 + J_{r1} & \frac{1}{3}m_2l^2 + \frac{1}{2}m_2l^2C_2 \\ \frac{1}{3}m_2l^2 + \frac{1}{2}m_2l^2C_2 & \frac{1}{3}m_2l^2 + J_{r2} \end{bmatrix},$$

$$h(\theta, \dot{\theta}) = \begin{bmatrix} -\left(\frac{1}{2}m_2l^2S_2\dot{q}_2^2 - m_2l^2S_2\dot{q}_1\dot{q}_2\right) \\ \frac{1}{2}m_2l^2S_2\dot{q}_1^2 \end{bmatrix}, \quad c(\theta) = \begin{bmatrix} \frac{1}{2}m_1glC_1 + \frac{1}{2}m_2glC_{12} + m_2glC_1 \\ \frac{1}{2}m_2glC_{12} \end{bmatrix},$$

где m_i и $l_i = l$ – массы и длины i -ых звеньев, $S_i = \sin(q_i)$, $C_i = \cos(q_i)$, $C_{ij} = \cos(q_i + q_j)$, $i = 1, 2$.

Учитывая уравнения двигателя, получим модель замкнутой системы в пространстве состояний, которую будем использовать для формирования системы управления манипулятором:

$$\dot{x}_i = A_i x_i + B_i u_i + G_i h_i + G_i c_i,$$

$$y_i = L_i x_i, \quad i = \overline{1, n},$$

где вектор состояния $x_i^T = [q_i, \dot{q}_i, I_i]^T$, а матрицы A_i, B_i, G_i, L_i имеют вид:

$$A_i = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & C_{Mi}/d_{ii} \\ 0 & C_{Ei}/L_{ri} & -R_{ri}/L_{ri} \end{bmatrix}, \quad B_i = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1/L_{ri} \end{bmatrix}, \quad G_i = \begin{bmatrix} 0 \\ -1/d_{ii} \\ 0 \end{bmatrix}, \quad L_i = [1 \ 0 \ 0].$$

Полученные векторные уравнения для двухзвенного манипулятора могут быть использованы для моделирования систем управления, так как включают сигнал управления u .

Список литературы

1. Попов Е. П., Верещагин А. Ф., Зенкевич Л. Манипуляционные роботы: динамика и алгоритмы. М. : Наука, 1980
2. Борцов Ю. А., Соколовский Г. Г. Автоматизированный электропривод с упругими связями. СПб. : Энергоатомиздат, 1992.
3. Белоусов И. Р. Формирование уравнений динамики роботов-манипуляторов // Препринт РШМ им. М. В. Келдыша РАН. 2002. № 45. 32 с.
4. Lezhnina Yuliya, Ternovaya Galina, Zaripova Viktoriya. Robust Adaptive Control of the Dynamic Multilinked Object: Control of Robot Manipulator. Progress in Systems Engineering Proceedings of the Twenty-Third International Conference on Systems Engineering (ICSEng 2014, Las Vegas, Nevada, August 19, 2014). P. 69–75.
5. Lezhnina Yuliya, Petrova Irina, Ternovay Galina. Path Control for a Manipulator While Tracking a Given Trajectory. Applied Mechanics and Materials. 2015. Vols 752–753. P. 967–972.

УДК 004.652

БАЗА ЗНАНИЙ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БИОСЕНСОРОВ

В. М. Зарипова

Астраханский государственный архитектурно-строительный университет (Россия)

В статье рассмотрен вопрос о создании базы знаний по физико-техническим эффектам, которую планируется использовать на этапе концептуального проектирования биосенсоров. Описано около 40 физико-технических явлений, приведены структура базы знаний и форма паспорта описания физико-технического эффекта. В основе классификации физических явлений в базе знаний лежит энергоинформационная модель цепей (ЭИМЦ). Эта модель специально ориентирована на проектирование новых принципов действия чувствительных элементов (сенсоров) и инвариантна к физической природе процессов, протекающих в них, так как конструирование биосенсоров относится к области междисциплинарных исследований. Использование информационной

технологии функционально-структурного проектирования биосенсоров на основе этой базы знаний позволит в десятки раз расширить объем активно используемых специалистами знаний и в два-три раза сократить время создания новых решений за счет выбора более эффективных вариантов и базового расчета значащих характеристик их концептуальных моделей, что в значительной степени уменьшает объем макетирования и натурных испытаний.

Ключевые слова: биосенсор, концептуальное проектирование, база знаний, энергоинформационный метод, физико-технический эффект.

The article deals with the design of a knowledge base on physical and technical effects. The database is planned to be used at the stage of conceptual design of biosensors. About 40 physical and technical phenomena are described. The knowledge base structure and passport of the effect are given.

The energy-information model of chains (EIMTS) is the core of classification of physical phenomena in the knowledge base. This model is specifically focused on the design of new operating principles of sensitive elements (sensors). It is invariant to the physical nature of the processes occurring in sensitive elements. And taking in account the design of biosensors it relates to the field of interdisciplinary studies. Usage of the information technology for functional-structural design of biosensors based on this knowledge base will allow to expand the volume of active special knowledge in dozens of times and to reduce the time on new solutions creation in two or three times by choosing the better options and draft calculation of the significant characteristics of conceptual models. It reduces largely the amount of prototyping and field trials.

Keywords: biosensor, conceptual design, knowledge base, the energy-information method, physical and technical effect.

Конструирование биосенсоров относится к области междисциплинарных исследований, поэтому необходима разработка единого системного подхода, инвариантного к физической природе используемых явлений и процессов.

Биосенсором называется устройство, содержащее биологический материал (ферменты, клетки, антитела, антигены, рецепторы, фрагменты ДНК), который находится в непосредственном контакте или встроен в физико-химический датчик [1]. Обобщенная схема построения биосенсорных устройств показана на рис. 1.

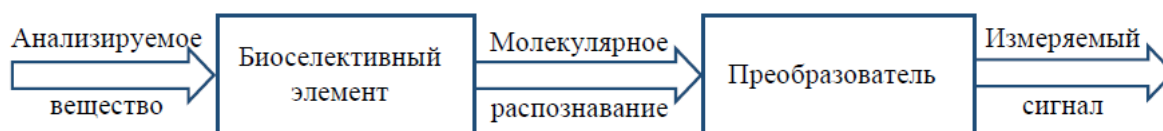


Рис. 1. Обобщенная схема биосенсора

1. Биоселективный элемент (bioreceptor). Это комплекс биологических молекул, в котором происходят физико-химические процессы, преобразующие свойства исследуемой среды в измеряемый сигнал (электрический, оптический, механический, тепловой и т. д.).

2. Трансдюсер (transducer) – преобразует сигнал, появляющийся в результате взаимодействия анализируемого вещества с биоселективным элементом, в другой сигнал, который проще измерить. Для конструирования трансдюсеров используются разнообразные физико-химические принципы действия и соответствующие физико-технические эффекты (ФТЭ).

Анализ различных системных подходов к разработке баз знаний для концептуального проектирования показал, что для систематизации знаний необходим метод, сочетающий математическое моделирование процессов в техническом устройстве, инвариантное к физической природе этих процессов, возможность учета физических эффектов и явлений, не укладывающихся в строгие рамки модели, возможность структурного описания физического принципа действия устройства.

В данной статье рассматривается проектирование базы знаний по физическим эффектам (ФТЭ), в которой систематизация разнообразных физических явлений основана на энергоинформационной модели цепей, предложенной авторами в работах [2, 3].

База знаний о физико-технических эффектах (ФТЭ) предназначена для синтеза вариантов физического принципа действия трансдюсеров, а также для хранения и поиска информации о найденных вариантах. Такая информация включает в себя последовательное описание всех физико-технических эффектов, входящих в цепочки, которые сгенерированы согласно установленным пользователем условиям (природа и величина входа и выхода, число звеньев цепи, разрешение на повтор величин).

Знания представляются в формализованном виде на основе единой модели паспорта физико-технического эффекта, которая содержит краткое и полное описание физико-технического эффекта, входную и выходную величину, а также усредненные типовые значения эксплуатационных характеристик и формулу расчета коэффициента передачи на основе известных физических законов, а также список патентов, в которых присутствует каждый эффект; значения эксплуатационных характеристик.

В таблице 1 приведен перечень ФТЭ, входящих в базу, формула ФТЭ в терминах энергоинформационной модели и формула коэффициента преобразования ФТЭ, выраженная через известные физические параметры материалов, физические константы и геометрические размеры среды, в которой наблюдается этот ФТЭ.

Таблица 1

Перечень физико-технических эффектов, используемых при синтезе трансдюсеров для биосенсоров

№	Название ФТЭ	Формула ФТЭ	Коэффициент ФТЭ
1.	Тензодиод	$I_s = K_{U_{mi}I_s} \cdot U_{mi}$	$K_{U_{mi}I_s} = -3J_0 \frac{\alpha}{KT} \left[\frac{A}{H} \right]$
2.	Магнитодиодный эффект	$U_s = K_{Q_{mg}U_s}^n \cdot Q_{mg}$	$K_{Q_{mg}U_s}^n = \frac{\gamma_s \cdot I_s}{S_{mg}} \left[\frac{B}{B_0} \right]$

3.	Пироэлектрический эффект	$Q_e = K_{U_t Q_e} \cdot U_t$	$K_{U_t Q_e} = \gamma \cdot S \left[\frac{\text{Кл}}{\text{К}} \right]$
4.	Механоёмкостный эффект (линейный)	$Q_e = K_{Q_{ml} C_e} \cdot U_e \cdot Q_{ml}$	$K_{Q_{ml} C_e} = \frac{\epsilon \epsilon_0 L}{\tau} \left[\frac{\text{Ф}}{\text{М}} \right]$
5.	Эффект ампервитков	$U_{mg} = K_{I_e U_{mg}} \cdot I_e$	$K_{I_e U_{mg}} = \omega_e \cdot \omega_{mg}$
6.	Эффект электромагнитной индукции	$U_e = K_{I_{mg} U_e} \cdot I_{mg}$	$K_{I_{mg} U_e} = \omega$
7.	Обратный пьезоэффект	$Q_{ml} = K_{U_e Q_{ml}} \cdot U_e$	$K_{U_e Q_{ml}} = d \left[\frac{\text{М}}{\text{В}} \right]$
8.	Магнитострикционный эффект	$Q_{ml} = K_{U_{mg} Q_{ml}} \cdot U_{mg}$	$K_{U_{mg} Q_{ml}} = \frac{\gamma \mu_0 \mu}{E} \left[\frac{\text{М}}{\text{А}} \right]$
9.	Пьезоэффект	$Q_e = K_{U_{ml} Q_e} \cdot U_{ml}$	$K_{U_{ml} Q_e} = d \left[\frac{\text{Кл}}{\text{Н}} \right]$
10.	Эффект термо-ЭДС (эффект Зеебека)	$U_e = K_{U_t U_e} \cdot U_t$	$K_{U_t U_e} = \alpha_{12} \left[\frac{\text{В}}{\text{К}} \right]$
11.	Эффект Пельтье	$I_t = K_{I_t I_e} \cdot I_e$	$K_{I_t I_e} = \alpha_{12} \left[\frac{\text{В}}{\text{К}} \right]$
12.	Магниторезистивный эффект	$U_e = K_{Q_{mg} R_e} \cdot I_e \cdot Q_{mg}$	$K_{Q_{mg} R_e} = \frac{K_{MR} (\mu_R)^2 R_0 Q_{mg}}{S_{mg}^2} \left[\frac{1}{\text{с·А}} \right]$
13.	Эффект зависимости металлического сопротивления от температуры	$U_e = K_{U_t R_e} \cdot I_e \cdot U_t$	$K_{U_t R_e} = \alpha \cdot R_0 \left[\frac{\text{Ом}}{\text{К}} \right]$
14.	Варисторный эффект	$I_e = K_{I_e U_e} \cdot U_e^\beta$	$K_{I_e U_e} = A \left[\frac{\text{А}}{\text{В}^\beta} \right]$
15.	Эффект поля в МДП-транзисторе	$I_e = K_{Q_e G_e} \cdot U_e \cdot Q_e$	$K_{Q_e G_e} = \frac{\mu_p}{l^2} \left[\frac{1}{\text{Ом·Кл}} \right]$
16.	Эффект Риги – Ледюка	$U_t = K_{U_{mg} U_t} \cdot U_t$	$K_{U_{mg} U_t} = S \frac{U_{tx} l \gamma}{l_x l_y} \left[\frac{\text{К}}{\text{А}} \right]$
17.	Термодиод	$U_e = K_{U_t U_e} \cdot U_t$	$K_{U_t U_e} = \frac{k}{q} \ln \left(\frac{I_e W_n n_n}{C T^4 - \alpha} \right) \left[\frac{\text{В}}{\text{К}} \right]$
18.	Тензорезистивный эффект в металлах	$U_e = K_{Q_{ml} R_e} \cdot I_e \cdot Q_{ml}$	$K_{Q_{ml} R_e} = \frac{\rho_0 \alpha_e}{S} \left[\frac{\text{Ом}}{\text{М}} \right]$
19.	Магнетокалорический эффект в ферромагнетиках	$U_t = K_{U_{mg} U_t} \cdot U_{mg}$	$K_{U_{mg} U_t} = - \frac{T}{C I_{mg}} \left(\frac{d I_S}{dT} \right) \left[\frac{\text{К}}{\text{А}} \right]$
20.	Магнитоэлектрический эффект (обратный)	$Q_{mg} = K_{U_e Q_{mg}} \cdot U_e$	$K_{U_e Q_{mg}} = \alpha \cdot \frac{S}{l} \left[\frac{\text{Вб}}{\text{В}} \right]$
21.	Магнитоэлектрический эффект	$Q_e = K_{Q_{mg} Q_e} \cdot Q_{mg}$	$K_{Q_{mg} Q_e} = \frac{k}{\mu} \left[\frac{\text{Кл}}{\text{Вб}} \right]$
22.	Биметаллический эффект	$Q_{ml} = K_{U_t Q_{ml}} \cdot U_t$	$K_{U_t Q_{ml}} = k \left[\frac{\text{М}}{\text{К}} \right]$
23.	Терморезистивный эффект в полупроводниках (термистор)	$I_e = K_{U_t G_e} \cdot U_e \cdot U_t$	$K_{U_t G_e} = B \left[\frac{1}{\text{Ом·К}} \right]$
24.	Электрокалорический эффект	$\Delta Q_c = K_{U_e \Delta Q_c} \cdot U_e$	$K_{U_e \Delta Q_c} = P \cdot S \left[\frac{\text{Дж}}{\text{В·°К}} \right]$
25.	Эффект Нернста	$U_{ez} = K_{U_{tx} U_{ez}} \cdot U_{tx}$	$K_{U_{tx} U_{ez}} = \frac{A^{NE} \cdot B \cdot \Delta z}{\Delta x} \left[\frac{\text{В}}{\text{К}} \right]$
26.	Биморфный эффект (обратный)	$Q_{ml} = K_{U_e Q_{ml}} \cdot U_e$	$K_{U_e Q_{ml}} = \frac{3}{4} \cdot d_{31} \cdot \left(\frac{l}{t} \right)^2 \frac{\text{М}}{\text{В}}$
27.	Потенциометрический ФТЭ	$U_e = U_0 + K_{U_d U_e} \cdot U_d$	$K_{U_d U_e} = \frac{1}{n \cdot F} \left[\frac{\text{Вольт}}{\text{Кл}} \right]$
28.	Амперометрический ФТЭ	$I_e = K_{I_d I_e} \cdot U_d$	$K_{I_d I_e} = n \cdot F \left[\frac{\text{Кл}}{\text{Вольт}} \right]$

29.	Кондуктометрический ФТЭ	$I_e = K_{UdGe} \cdot U_e \cdot U_d$	$K_{UdGe} = \alpha F v \frac{S}{L} \left[\frac{\text{См} \cdot \text{моль}}{\text{Дж}} \right]$
30.	Зависимость емкости двойного электрического слоя от концентрации вещества	$C_e = K_{UdCe} \cdot U_d^{0,5}$ $I_e = K_{UdCe} \cdot U_d \cdot \frac{d(U_e)}{dt}$	$K_{UdCe} = \sqrt{\frac{AZ^2 e^2 \varepsilon \varepsilon_0 N_A}{kT}}$
31.	ФТЭ изменения температуры в ходе биохимической реакции (терморезистор)	$\Delta U_e = K_{QdRe} \cdot Q_d$	$K_{QdRe} = -\alpha \frac{\Delta H}{C_p}$
32.	Эффект электроосмоса	$I_{ml} = K_{UeIml} \cdot U_e$	$K_{UeIml} = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 \zeta}{\eta l} \left[\frac{\text{А}}{\text{В}} \right]$
33.	Эффект тока течения	$I_e = K_{UHe} \cdot U_h$	$K_{UHe} = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 \zeta S}{\eta l} \left[\frac{\text{А} \cdot \text{м}^2}{\text{В}} \right]$
34.	Эффект потенциала течения	$U_e = K_{UHeUe} \cdot U_h$	$K_{UHeUe} = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 \zeta}{\eta \kappa} \left[\frac{\text{В} \cdot \text{м}^2}{\text{В}} \right]$
35.	Эффект электрофореза	$I_{ml} = K_{UeIml} \cdot U_e$	$K_{UeIml} = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 \zeta}{\eta l} \left[\frac{\text{А}}{\text{В}} \right]$
36.	Эффект тока оседания	$I_e = K_{UmlIe} \cdot U_{ml}$	$K_{UmlIe} = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 \zeta S}{\eta l} \left[\frac{\text{А} \cdot \text{м}^2}{\text{В}} \right]$
37.	Эффект потенциала оседания	$U_e = K_{UmlUe} \cdot U_{ml}$	$K_{UmlUe} = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 \zeta}{\eta \kappa} \left[\frac{\text{В}}{\text{В}} \right]$

Используемые обозначения:

Входные или выходные величины: $U_e, U_{mg}, U_{mb}, U_t, U_h, U_d$ – величины воздействия; $I_e, I_{mg}, I_{mb}, I_t, I_h, I_d$ – величины реакции; $Q_e, Q_{mg}, Q_{mb}, Q_t, Q_h, Q_d$ – величины заряда; $K_{\text{В}_{\text{вых}}/\text{В}_{\text{вх}}}$ – соответствующий коэффициент ФТЭ (где $\text{В}_{\text{вх}}$ – входная величина ФТЭ и $\text{В}_{\text{вых}}$ – выходная величина ФТЭ); J_0 – плотность тока через p-n переход [А/м²], α – коэффициент, характеризующий смещение энергетических зон [Дж/Па], T – температура [К], k – постоянная Больцмана [Дж/К], γ_h – вольтовая магниточувствительность, [В/А·Т]; B – магнитная индукция, [Т]; S_{mg} – площадь поперечного сечения диода, [м²]; γ – пироэлектрический коэффициент [Кл/м² К]; S – площадь грани пироэлектрика [м²]; ε – относительная диэлектрическая проницаемость; ε_0 – диэлектрическая постоянная [Ф/м]; τ – толщина диэлектрика [м]; L – ширина обкладки конденсатора [м]; ω_e – количество витков обмотки; ω_{mg} – количество витков магнитопровода; d – пьезомодуль пьезоэффекта, [м/В]; μ – относительная магнитная проницаемость; μ_0 – магнитная постоянная [Гн/м]; γ – постоянная магнитострикционного эффекта, [А/м]; E – модуль Юнга для материала магнитостриктора, [Н/м²]; α_{12} – коэффициент термо-ЭДС [В/К]; K_{MR} – коэффициент, зависящий от свойств полупроводника; μ_h – подвижность носителей заряда, [м²/(В·с)]; $\rho_{орв}$ – удельные сопротивления полупроводникового материала при отсутствии магнитного поля и в поле с индукцией B , [Ом·м]; B – магнитная индукция, [Т]; $S\mu$ – площадь поперечного сечения образца, [м²]; α – температурный коэффициент сопротив-

ления $[1/K]$, R_0 – сопротивление терморезистора при $0\text{ }^\circ\text{C}$ $[\text{Ом}]$; β – коэффициент нелинейности варистора; A – постоянный коэффициент, величина которого зависит от типа варистора и температуры; μ_p – эффективная подвижность носителей заряда в канале $[\text{м}^2/(\text{В с})]$; l – длина канала МДП структуры $[\text{м}]$; S – постоянная эффекта Рига – Ледюка $[\text{м}/\text{А}]$; A^N – постоянная эффекта Нернста $[\text{К}\cdot\text{А}\cdot\text{м}^5/\text{Дж}^2]$; n_n – концентрация электронов $[\text{1}/\text{м}^3]$; C – константа, в которую входят все не зависящие от температуры постоянные; α – показывает зависимость подвижности электронов и дырок от температуры; k – постоянная Больмана $[\text{Дж}/\text{К}]$; q – заряд электрона $[\text{Кл}]$; K – коэффициент тензочувствительности; $\epsilon l = \Delta l/L$ – относительная линейная деформация; R_0 – сопротивление образца без деформации $[\text{Ом}]$; α' – коэффициент эффекта $[\text{с}/\text{м}]$; k – коэффициент биметаллического эффекта $[\text{м}/\text{К}]$; A^{NE} – коэффициент Нернста $[\text{м}^2/\text{с К}]$; J_k – диффузионный поток k -го компонента, $[\text{моль}/(\text{м}^2\cdot\text{с})]$; D_k – коэффициент диффузии k -го компонента, $[\text{м}^2/\text{с}]$; C_k – концентрация k -го компонента, $[\text{моль}/\text{м}^3]$; R – газовая постоянная, $[\text{Дж}/(\text{моль}\cdot\text{К})]$; $\Delta\mu_k$ – химический потенциал, $[\text{Дж}/\text{моль}]$; η – коэффициент вязкости $[\text{Н}\cdot\text{с}/\text{м}^2]$; κ – удельная электропроводность жидкости $[\text{1}/(\text{Ом}\cdot\text{м})]$; ζ – электрокинетический или дзета-потенциал $[\text{В}]$.

На рис. 2. представлена структура базы знаний для синтеза трансдьюсеров, содержащая информацию по перечню эффектов, приведенных выше. Информация о каждом эффекте представлена в виде паспорта, структура которого показана в таблице 2.

Таблица 2

Структура паспорта ФТЭ

Наименование ФТЭ или параметра	
Звено ПСС	Формула ЭИМЦ
Вывод формулы ФТЭ в терминах ЭИМЦ	
Формула коэффициента ФТЭ и его размерность	
Интервал значений коэффициента. Описание величин формулы	Значения эксплуатационных характеристик
Список литературы	
Рисунок технической реализации	Краткое описание

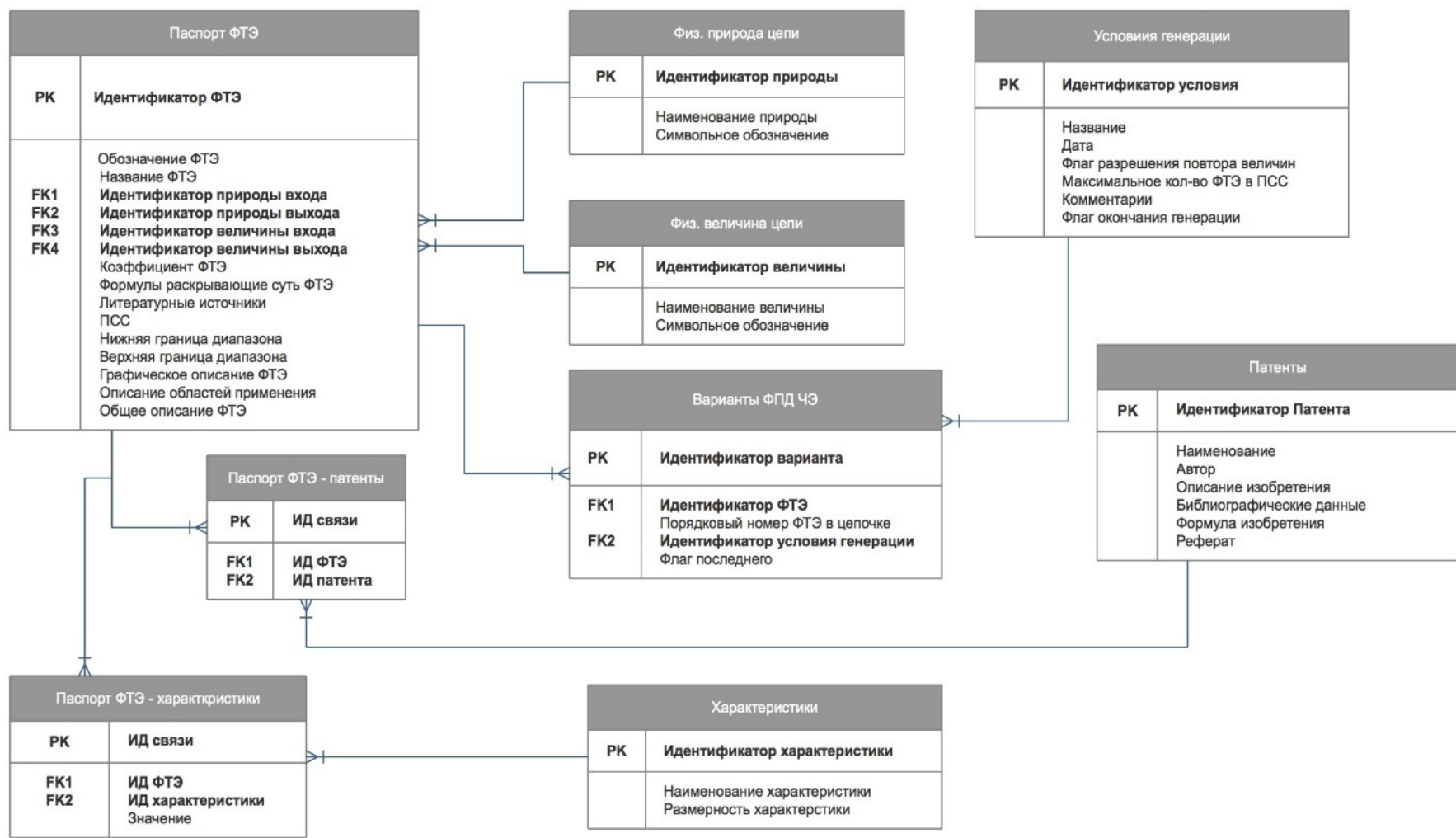


Рис. 2. Структура базы знаний по физико-техническим эффектам

В основе информационной технологии концептуального проектирования биосенсоров лежат теоретические положения энергоинформационных моделей цепей, инвариантных к физической природе процессов, протекающих в технических устройствах. Процесс проектирования биосенсоров можно разбить на 2 этапа. Сначала в базе данных биорецепторов подбираются варианты, распознающие требуемое вещество, и определяется выходная величина этого биорецептора. После этого осуществляется синтез трансдьюсера, для которого выходная величина биорецептора является входной, на основе информации, хранящейся в разработанной базе данных.

Различные виды биорецепторов можно комбинировать с различными трансдьюсерами. Это позволяет создавать большое разнообразие различных типов биосенсоров и отбирать лучшие решения по совокупности эксплуатационных характеристик. Для выбора тест-объекта и объединения его с трансдьюсером необходимо дополнительно создать базу данных тест-объектов и программное обеспечение, позволяющее выбрать тест-объект по заданным параметрам и перейти к синтезу трансдьюсера.

Информационная технология концептуального проектирования биосенсоров [4] с использованием данной базы знаний позволит существенно сократить время разработки новых решений и повысить производительность проектных работ.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 16-37-00258/16.

Список литературы

1. Thevenot D. R., Toth K., Durst R A., Wilson G. S. Electrochemical Biosensors: Recommended Definitions and Classification. Biosens. Bioelectron., 2001, 16 (1–2). P. 121–131.
2. Петрова И. Ю., Зарипова В. М., Лежнина Ю. А., Сокольский В. М., Митченко И. А. Энергоинформационные модели биосенсоров // Вестник Астраханского государственного технического университета. Сер.: Управление, вычислительная техника и информатика. 2015. № 3. С. 35–48.
3. Petrova I., Zaripova V., Lezhnina Yu., Sokolskiy V. Modeling of the Physical Principle of the Processes that is Occurring in Bioselective Elements. International Journal of Monitoring and Surveillance Technologies Research. 2015. Vol. 3. P. 43–61. DOI: 10.4018/IJMSTR.2015100103.
4. Зарипова В. М., Петрова И. Ю. Принципы концептуального проектирования биосенсоров // Фундаментальные исследования. 2016. № 9–3. С. 483–488. URL: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=40770> (дата обращения: 15.10.2016).

УДК 330

ПРОЦЕДУРА ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

И. А. Митченко

Астраханский государственный технический университет (Россия)

В статье рассматривается методический подход к оценке рисков предприятий строительной отрасли. В процедуре оценки рисков можно выделить ряд шагов: поста-

новка целей управления рисками, выявление рисков, принятие управленческого решения, завершение процесса управления рисками, мониторинг рисков, формирование выводов и отчетов. Весь процесс может быть представлен в виде этапов, алгоритм которого можно представить схематично.

Ключевые слова: *риск, процедуры, алгоритм, управление, финансовая оценка, мониторинг, качественный анализ, количественный анализ, идентификация, методы управления.*

In the article the methodical going is examined near the estimation of risks of enterprises of a build industry. In procedure of estimation of risks it is possible to distinguish the row of steps: raising of management aims, exposure of risks, acceptance of administrative decision, completion of management process, monitoring of risks, forming of conclusions and reports. All process can be presented as the stages, the algorithm of that can be presented scheme.

Keywords: *risk, procedure, algorithm, management, financial estimation, monitoring, estimation, quantitative analysis, quality analysis, authentication, management methods.*

Процедура оценки рисков предприятий строительной отрасли может быть представлена следующим образом.

Первый этап – это постановка целей управления рисками.

Постановка целей управления рисками заключается в четком осмыслении деятельности предприятия для получения доходов и уменьшения потерь, с тем, чтобы связать риски предприятия с его целями. Постановка целей управления необходима для последующего определения ранга и степени влияния риска, которое он оказывает на деятельность предприятия в целом.

Второй этап – выявление рисков. Данный этап включает:

а) идентификацию рисков, которая необходима для выявления наиболее полного перечня потенциальных рисков предприятия. Эти риски можно назвать базовыми, поскольку они представляют собой непроанализированное описание тех угроз, с которыми теоретически может столкнуться предприятие. В перечне рисков, который выявляется на данном этапе, риски могут не описываться подробно, а содержать лишь ключевые моменты. В этапе идентификации должны принимать участие по возможности руководящие лица организации или ведущие сотрудники по специфике деятельности предприятия;

б) качественный анализ рисков. Выявление предполагаемого риска и получение первичной информации является достаточно значимым этапом в управлении рисками, поскольку от правильно проведенного выявления рисков зависит в дальнейшем эффективность всего процесса управления рисками. С этой целью можно осуществлять качественный анализ рисков с использованием метода аналогий, мнений экспертной группы и специалистов предприятия;

в) количественную оценку рисков. Количественный анализ рисков должен дать возможность численно определить размеры отдельных рисков и риска предприятия в целом.

К таким количественным оценочным процедурам можно отнести:

1) финансовую оценку рисков на базе имеющейся бухгалтерской и финансовой отчетности предприятий. При этом осуществляется расчет показателей структуры баланса:

- анализ финансовой устойчивости;
- анализ ликвидности;
- оценка оборачиваемости средств (деловой активности);
- расчет показателей рентабельности производства;
- определение результатов анализа финансовой устойчивости по четырем критериям: абсолютная финансовая устойчивость, нормальная финансовая устойчивость, неустойчивое финансовое состояние и кризисное финансовое состояние предприятия;

2) оценку простых рисков:

- на базе экспертного метода;
- определение групп рисков;
- расчет весов рисков;
- определение весов рисков с учетом приоритета, а также применение оценочных процедур для расчета вероятностей наступления рисков и ранжирования их с учетом мнений экспертов.

Третий этап – принятие управленческого решения:

а) выбор методов управления рисками.

Следующим этапом управления рисками является выбор методов управления рисками и последующее применение выбранных методов. Основными методами управления рисками являются: принятие; избежание и передача риска;

б) применение выбранных методов управления рисками.

После выбора определенных методов нейтрализации рисков они должны быть реализованы в рамках деятельности предприятия и закреплены за конкретным исполнителем или ответственным лицом;

в) оценка результата управления рисками.

После выбора методов воздействия на риск осуществляется этап оценки результатов управления рисками. При этом, оценка методов управления рисками может осуществляться как качественно, так и количественно, на основе полученных финансовых результатов деятельности предприятия, наступления или ненаступления рисков, эффективного срабатывания/несрабатывания выбранного метода воздействия. В случае отрицательного результата и наступления риска следует пересмотреть выбранные методы и принять решение в пользу других, более результативных методов. В случае положительного результата эти методы берутся на вооружение предприятием.

Четвертый этап – завершение процесса управления рисками:

а) контроль процесса управления рисками.

Планирование мер по контролю рисков является очередным элементом методики управления рисками. На этом этапе происходит определение и выбор действий, направленных на минимизацию и нейтрализацию рисков, которые являются наиболее критичными для предприятия;

б) завершение процесса управления рисками, мониторинг рисков, составление отчетов для дальнейших действий.

Последним ключевым этапом методики является мониторинг рисков и составление соответствующей отчетности. Этот этап является непрерывным и непрекращающимся на протяжении всего существования предприятия. Любые изменения, происходящие в деятельности предприятий, ложатся в основу корректирующих действий, начиная с этапа идентификации и анализа рисков.

В целом предложенная процедура оценки и управления рисками позволяет систематизировать процесс оценки в рамках процесса управления рисками предприятий строительной отрасли.

Она учитывает масштабы необходимой оценки, определение методов оценки, сравнительные характеристики, сценарии дальнейших действий. Следование алгоритму позволяет оптимизировать процесс оценки рисков, сократить время оценки и определить дополнительные характеристики оцениваемых рисков ситуаций.

Это можно представить в виде следующей модели (рис. 1).

На этапе постановки целей управления рисками важно определить, для чего и в каких условиях проводится оценка. Целью может быть минимизация рисков, оптимизация рисков ситуации, полное исключение риска и др. На данном этапе важно учитывать общие цели организации, текущее состояние дел, перспективы развития и в соответствии с этой информацией устанавливать цели управления рисками.

Выявление предполагаемого риска и получение информации является достаточно значимым этапом в управлении рисками, поскольку от правильно проведенного выявления рисков зависит в дальнейшем эффективность всего процесса управления ими. Полученная же информация для выявления рисков должна быть достоверной, объективной, однозначной, полной, релевантной, актуальной [1, с. 8].

Источниками и методами получения информации являются: документированная информация, пресса и печатные издания, данные операторов партнеров, использование косвенных признаков, агентурные методы. На данном этапе необходимо четко определить и классифицировать те виды риска, с которыми предстоит работать.

Следующий этап – это этап непосредственно самой оценки риска. Как уже было отмечено, следует различать качественную и количественную оценку рисков. Качественный анализ имеет целью определить факторы, области и виды рисков. Количественный анализ рисков должен дать

возможность численно определить размеры отдельных рисков и риска проекта в целом.

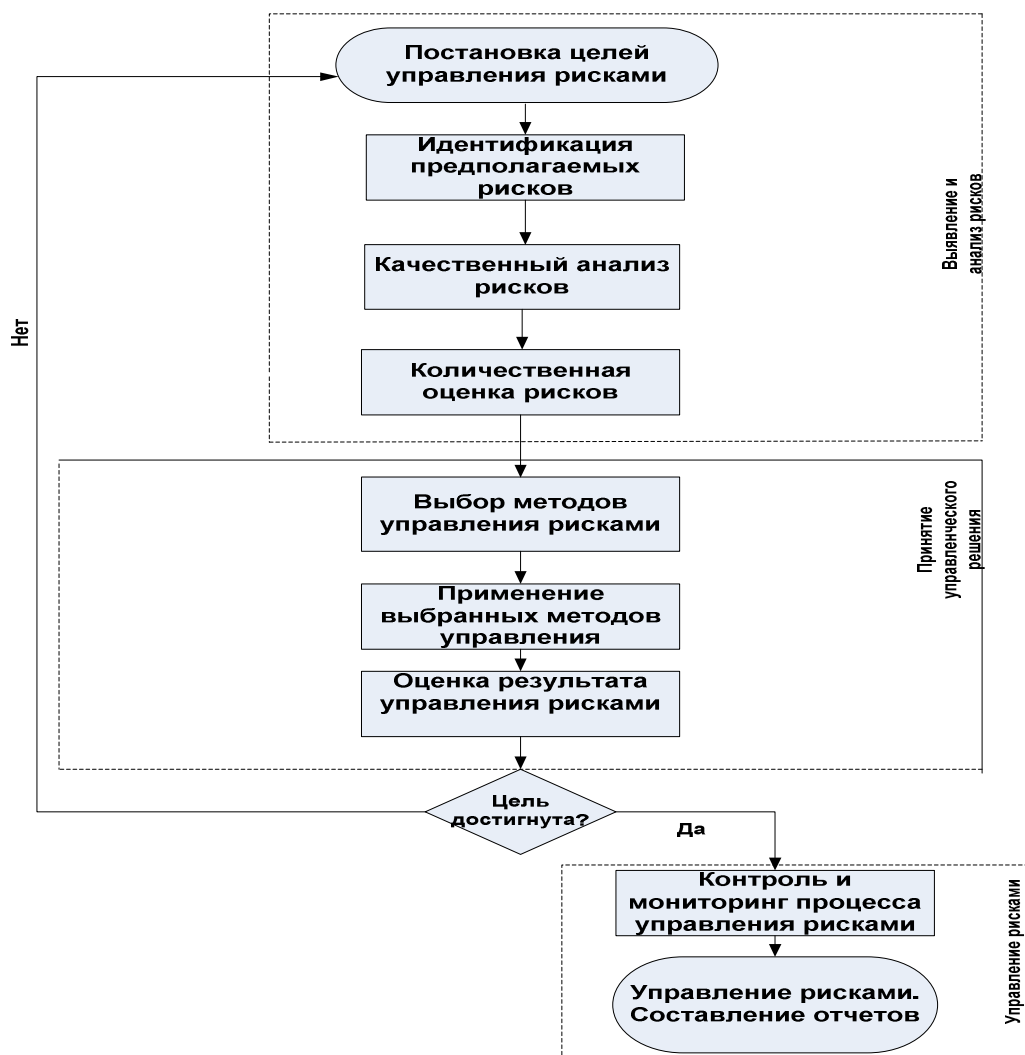


Рис. 1. Процедура управления рисками

Для оценки и анализа риска можно применять различные методы и методики, в том числе программные продукты. Особенно часто применяется метод формализованного описания риска, который наиболее полно отражает всю гамму неопределенностей, с которой может столкнуться предприятие. На практике для применения этого метода используются специальные компьютерные программы. При этом алгоритм действий при использовании метода следующий:

- построение имитационной модели, отражающей зависимость результатов проекта от исходных условий;
- выявление ключевых факторов риска;
- нахождение параметров вероятностного распределения факторов риска и выявление корреляционной зависимости между этими параметрами;

- генерирование множества случайных сценариев (при помощи компьютера) и расчет результатов для каждого сценария;
- статистическая оценка результатов (нахождение ожидаемой величины результата, среднеквадратического отклонения и др.).

Величину риска можно определить также на основе данных, отражающих статистику аналогичных рискованных ситуаций за прошедшие периоды.

Допустимую величину риска можно также определить при помощи специалистов консалтинга или экспертов. В данном случае, имея результаты количественной оценки рисков и довольно большой опыт работы, они могут дать свое видение развития ситуации и некоторые рекомендации для принятия решений. Недостаток – специфика деятельности предприятия при организации работы таким способом учитывается не в полной мере.

Следующим этапом управления рисками является выбор методов управления ими и последующее применение выбранных методов. После выбора методов воздействия на риск осуществляется этап оценки результатов принятых мероприятий. При этом, оценка методов управления рисками может осуществляться как качественно, так и количественно на основе полученных финансовых результатов деятельности предприятия, наступления или нет рискованного события, эффективного срабатывания или несрабатывания выбранного метода воздействия. В случае отрицательного результата и наступления риска следует пересмотреть выбранные методы и принять решение в пользу других, более результативных методов. В случае положительного результата делаются соответствующие выводы, и эти методы применяются для последующей оценки деятельности и рисков предприятия. Однако и в том, и в другом случае выводы оформляются в виде различных отчетов и рекомендаций.

Завершающим этапом алгоритма управления рисками предприятий строительной отрасли является контроль и составление отчета. Вне зависимости от применяемых в ходе оценки методов, систематизация исходящей информации должна быть организована на высоком уровне. Результатом оценки могут быть точные числовые данные вероятностей возникновения рисков, факторов, влияющих на изменение риска, изменения показателей в динамике; планы оптимизации рискованной ситуации; возможно указание вероятного убытка (прибыли); характеристика рисков и описание рискованных ситуаций и другое, в зависимости от поставленных задач [2].

Отчеты экспертов могут нести как вероятностный характер в виде определения значения возникновения рисков, так и рекомендации по оптимизации действий предприятия в рискованной ситуации [4, с. 16].

При применении метода аналогий в отчете должны указываться время и место аналогичного анализируемого события, исход события (относительные и абсолютные данные, несущие необходимую для проводимой оценки смысловую нагрузку), вероятность совпадения событий, различия

событий и другая полезная для оценки и принятия решений информация. При оценке рисков методами, основанными на анализе финансовых коэффициентов, в результате должны быть получены точные значения абсолютных и относительных показателей работы предприятия, а также аналогичные данные за предыдущие периоды и рекомендуемые значения рассматриваемых показателей. Соответственно, должен присутствовать отчет, отражающий динамику изменений с выделением факторов влияния и отклонений от оптимальных значений.

Список литературы

1. Бобонец А. И. Оценка рисков в деятельности предприятий цементной промышленности : автореф. дис. ... канд. экон. наук. Белгород, 2000. 25 с.
2. Буянов В. П., Кирсанов К. А., Михайлов Л. М. Рискология (управление рисками) : учеб. пособие. 2-е изд., испр. и доп. М. : Экзамен, 2003. 384 с.
3. Качалов Р. Управление хозяйственным риском – основа экономической безопасности региона // Проблемы теории и практики управления. 2006. № 4. С. 45–52.
4. Черкасова В. А. Методические подходы к управлению рисками фирмы на основе метода сценарного планирования в современных рыночных условиях // Российское предпринимательство. 2005. № 11. С. 13–17.

УДК 378.02:372.8

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИКЕ

В. В. Соболева

*Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

В статье рассмотрен один из подходов реализации принципа профессиональной направленности при организации практических занятий по физике. Выделены основные требования, профессионально направленных задач, решаемых на занятиях по физике. Приведены примеры конкретных задач для нахождения физических величин, описывающих свойства объекта в определенном состоянии на основе раздела «Динамика» для усвоения метода решения типовой профессиональной задачи. Рассмотрен обобщенный метод решения типовой профессиональной задачи при изучении курса физики.

Ключевые слова: инженер, метод решения, принцип профессиональной направленности, типовая профессиональная задача, обобщенная система действий, деформация.

In article one of approaches of realization of the principle of a professional orientation at the organization of a practical training for physics is considered. The main requirements, professionally directed tasks solved on classes in physics are selected. Examples of specific objectives for finding of the physical quantities describing properties of an object in a certain state on the basis of the section "Dinamika" for assimilation of a method of the solution of a

standard professional task are given. The generalized method of the solution of a standard professional task when studying a course of physics is considered.

Keywords: *engineer, decision method, the principle of a practical orientation, a standard professional task, the generalized system of actions, deformation.*

В настоящее время в связи с непрерывно изменяющейся социальной средой, ростом научно-технической и технологической оснащенности производства и всех сфер деятельности человека существует потребность в подготовке специалистов высокой квалификации и надлежащей профессиональной компетентности. Между тем выпускник высшего учебного заведения должен уметь решать задачи из области его практической работы, используя знания из курса физики. Согласно ФГОС ВО студент должен получить углубленные знания и умения для успешной профессиональной деятельности и (или) для продолжения профессионального образования, обладать профессиональными компетенциями проектно-изыскательной деятельности, которые необходимо формировать при изучении курса физики [6]. В результате изучения физики, будущие инженеры должны уметь использовать основные законы физики в профессиональной деятельности, выявлять физическую сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, а также привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат. Получение таких компетенций должно быть основано на специально разработанных, практико-ориентированных программах высшего образования, сочетающих базовую естественнонаучную и общеинженерную подготовку с практическим профессиональным обучением.

Решение задач является важнейшей обучающей частью в преподавании, поэтому необходимо остановиться на проблеме их содержательной части, которая должна способствовать формированию профессиональных знаний и умений. Как отмечает Н. Ф. Талызина, первым шагом к построению модели подготовки специалиста любого профиля служит выявление типовых задач (профессиональных задач), с которыми специалисту придется столкнуться в будущей профессиональной деятельности [4, 5]. Поэтому содержание общего курса физики должно определяться не только основными компетенциями (согласно ФГОС ВПО), которыми студенты должны овладеть в процессе обучения физики, но и умением решать профессиональные задачи. В связи с этим преподавателю необходимо подобрать такие задачи по курсу физики, которые удовлетворяли бы следующим требованиям:

1. Условие задания должно иметь однозначно воспринимаемую формулировку и быть максимально приближенным к будущей профессиональной деятельности инженера (т. е. вопрос задачи должен ставиться так, как он формулируется на практике; данные, содержащиеся в условии задачи, должны соответствовать реально существующим инженерным понятиям).

2. Используемый в задании материал по уровню должен быть доступен студентам, условие задания не должно содержать большого количества незнакомых терминов (при этом обязательно нужно учесть, что некоторые обозначения, используемые в спецдисциплинах, отличаются от обозначений в курсе физике)

3. Задание должно показывать возможности применения изучаемого физического материала в практической деятельности будущего инженера.

4. Задание должно демонстрировать взаимосвязь курса общей физики со специальными дисциплинами и включать элементы курсового или дипломного проекта [1, 2].

При этом решаемые задачи должны различаться не только выполняемыми функциями (применение знаний на практике; повторение, воспроизведение и закрепление знаний; формирование умений творческого использования знаний; организация целенаправленной самостоятельной работы), но и по виду самостоятельной деятельности – с постепенным переходом решения заданий с использованием заранее разработанных обобщенных методов к решению творческих и исследовательских заданий. Приведем примеры профессиональных задач по физике:

Задача 1. При подготовке проектно-технической документации для выполнения земельных работ при строительстве жилого многоэтажного дома необходимо рассчитать максимальное напряжение, возникающее в кирпичной колонне сечением 51х64 см и высотой 2,5 м. Сила, действующая на колонну равна 300 кН. Колонна сложена из глиняного полнотелого кирпича, плотностью кладки 16000 Н/м³.

Задача 2. Как рассчитать запас прочности бетонной колонны постоянного сечения, если согласно проектной документации ее высота не должна превышать 15 м.

Задача 3. При проектировании моста через небольшую речку необходимо было использовать бетонные призмы прямоугольного сечения. На данные призмы воздействует постоянная нормативная нагрузка, под действием которой бетонная призма испытывает деформацию равную 2 см. Выяснить, как изменится деформация армированной бетонной призмы. Необходимые значения модуля Юнга бетонной и армированной призмы взять согласно строительным нормам и правилам (СНиП).

Решение типовых профессиональных задач возможно и целесообразно осуществлять на основе обобщенного метода, описанного в работах Г. П. Стефановой [3]. Приведем пример решения задачи № 3 с применением обобщенной системы действий по нахождению физических величин, описывающих свойства объекта в определенном состоянии. Данная задача может быть предложена студентам в разделе «Динамика».

Метод решения:

1. *Выделить объект:* бетонная призма прямоугольного сечения; армированная бетонная призма прямоугольного сечения.

2. Используя справочные материалы, записать физико-технические характеристики выделенных объектов: 1) модуль Юнга бетона (тяжелый класс В20) $E_1 = 27000$ МПа; 2) модуль Юнга стержневой арматуры (продольная арматура класса А-III) $E_2 = 200000$ МПа.

3. Установить физические явления, воздействия, в результате которых выделенный объект переходит из начального в конечное состояние: согласно условию задачи, прямоугольная балка постоянного сечения подвергается сжатию, т. е. деформируется.

4. Установить какие физические величины характеризуют явления и/или воздействия, в результате которых выделенный объект переходит из начального в конечное состояние: а) абсолютная деформация; б) относительная деформация; в) механическое напряжение; г) модуль Юнга.

5. Записать физические законы (формулы), определяющие данное физическое явление и/или воздействия: $\sigma = \varepsilon \cdot E$, $\sigma = \frac{F}{S}$.

6. Конкретизировать физические законы (формулы) для данной ситуации: $\frac{N}{a \cdot b} = \varepsilon_1 \cdot E_1$, $\frac{N}{a \cdot b} = \varepsilon_2 \cdot E_{\text{общ}}$.

$$E_{\text{общ}} = E_1 + E_2$$

7. Решить полученную систему уравнений:

$$\varepsilon_1 = \frac{N}{a \cdot b \cdot E_1}, \quad \varepsilon_2 = \frac{N}{a \cdot b (E_1 + E_2)}$$

$$\frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} = \frac{E_1}{E_1 + E_2}$$

8. Определить расчетное значение неизвестной величины:

$$\frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} = \frac{27 \cdot 10^9}{27 \cdot 10^9 + 200 \cdot 10^9} = 0,12$$

$$\varepsilon_2 = 0,12 \cdot 0,02 = 0,0024 \text{ м}$$

9. Сравнить расчетное значение с нормативным согласно строительным нормам и правилам: деформация армированной бетонной призмы меньше неармированной призмы на 12 %.

10. Изменить конструктивное решение проекта, если расчетное значение не соответствует нормативному: для увеличения прочности и уменьшения деформации конструкции было решено использовать арматуру более высокого класса.

Использование профессионально направленных задач в процессе обучения курса общей физики способствует формированию положительного отношения студентов к изучению данной дисциплины, повышению качества подготовки студентов в области физики, расширению их профессионального кругозора и развитию первичных профессиональных умений.

Список литературы

1. Соболева В. В., Шафиев М. И. Метод сквозного проектирования в системе подготовки инженеров строительного профиля // Физика в системе современного образования : материалы XI Международной конференции. Волгоград, 2011. С. 177–179.
2. Соболева В. В., Шафиев М. И., Тюлюпова С. С. Организация внеаудиторной работы студентов инженерных специальностей при изучении общего курса физики // Физическое образование: проблемы и перспективы развития : материалы XIII Международной научно-методической конференции. М. : МПГУ, 2014. Ч. 2. С. 178–181.
3. Стефанова Г. П. Подготовка учащихся к практической деятельности при обучении физике : пособие для учителя Астрахань : Изд-во Астраханского гос. пед. ун-та, 2001. 184 с.
4. Талызина Н. Ф. Теоретические основы модели специалиста. М. : Знание, 1986. 108 с.
5. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний. М. : Изд-во Моск. ун-та, 1984. 344 с.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 270800 «Строительство (квалификация (степень) «бакалавр»)»: ФГОСТ 270800 – 2010 : утв. 18.01.2010. М., 2010. 32 с.

УДК 656.13

АНАЛИЗ МЕТОДИК ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОГО ВОЖДЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Ю. А. Веселова

Астраханский государственный технический университет (Россия)

В настоящее время известны методы оценки безопасного движения транспортного средства, каждый из которых использует коэффициенты либо аварийности, либо безопасности, в том числе, метод, основанный на анализе данных о ДТП и метод оценки безопасности движения на пересечениях, основанный на исследовании конфликтных точек. В статье приводится обзорный анализ методов оценки безопасности движения. Данные методы позволяют оценить безопасное движение транспортного средства, связывая движение со сложностью дорожных условий. Предлагается метод оценки безопасного движения с учетом оценки личностных характеристик вождения транспортным средством. Метод основан на сборе и обработке данных, получаемых с устройства фиксации режимов движения. Устройство фиксации режимов движения создано группой разработчиков и находится в стадии опытной эксплуатации.

Ключевые слова: транспортное средство, безопасность движения, безопасное вождение, методы оценки, обработка данных, устройство режимов движения.

Known methods for estimating the safe movement of the vehicle, each of which uses the coefficients of any accidents or safety, including the method based on the analysis of data on accidents and method of assessing safety at intersections, based on the study of conflict points. The article provides overview of safety assessment methods. These methods make it possible to assess the safe driving of the vehicle linking the movement to the complexity of the road conditions. A method of evaluating traffic safety assessment, taking into account the personal vehicle driving characteristics. The method is based on the collection and processing

of data obtained from the device lock driving modes. The device fixation modes of movement created by the development team and is in the stage of trial operation.

Keywords: vehicle, traffic safety, safe driving, evaluation methods, data processing, the device driving modes.

Безопасность движения транспортных средств на автомобильных дорогах может обеспечиваться проведением широкого комплекса мероприятий [1], в том числе, обработкой соответствующей информации о вождении в режиме движения транспортного средства согласно дорожным условиям.

В настоящее время известны методы оценки безопасного движения транспортного средства:

- метод, основанный на анализе данных о ДТП;
- метод коэффициентов аварийности;
- метод коэффициентов безопасности;
- метод оценки безопасности движения на пересечениях, основанный на исследовании конфликтных точек.

Коэффициент аварийности k_a есть отношение $n_{дтп}$ – количества ДТП на анализируемом участке дороги к $m_{дтп}$ – среднему числу ДТП на участке дороги с следующими характеристиками: горизонтально прямой участок дороги такого же типа, имеющий две полосы движения, проезжую часть шириной 7,5 м, шероховатое покрытие и укрепленные обочины, при равной интенсивности движения транспортных средств:

$$k_a = \frac{n_{дтп}}{m_{дтп}}. \quad (1)$$

Коэффициент безопасности k_b есть отношение $v_{об}$ – скорости движения на определенном участке дороги к v_{max} – максимально возможной скорости въезда на этот участок:

$$k_b = \frac{v_{об}}{v_{max}}. \quad (2)$$

<i>Характеристика</i> <i>Метод</i>	<i>База</i>	<i>Достоинства</i>	<i>Недостатки</i>
<i>Метод коэффициентов аварийности</i>	Основан на анализе данных статистики дорожно-транспортных происшествий, при этом допустимые значения частных коэффициентов аварийности принимаются согласно таблице 1	Простота метода: дает возможность рассчитать, исходя из допустимой для дороги величины его, допустимую интенсивность движения	Неполно отражаются особенности движения отдельных автомобилей с высокими скоростями в часы малой интенсивности движения

<i>Метод коэффициентов безопасности</i>	Основан на анализе графика изменения скоростей движения по дороге, при этом допустимые значения частных коэффициентов безопасности принимаются по таблице 2	Простота метода: в методику расчета скоростей вносят изменения, направленные на учет опасных ситуаций	Неполно отражаются факторы, связанные с психологическим восприятием водителями дорожных условий
---	---	---	---

Итоговый коэффициент аварийности K_a определяется как произведение частых коэффициентов аварийности:

$$K_a = \prod_{j=1}^n k_{aj}, \quad (3)$$

где k_a – частые коэффициенты аварийности вычисляются по формуле (1), а их допустимые значения основаны на статистике ДТП на магистральных улицах городов и приведены в таблице 1.

Таблица 1

Фрагмент допустимых значений частных коэффициентов аварийности

<i>Учитываемый фактор</i>	<i>Коэффициент</i>	<i>Значения частных коэффициентов аварийности при разных величинах характеристик дорожных условий</i>					
Интенсивность движения, авт/сут		500	1000	3000	5000	7000	9000
	k_1	0,40	0,50	0,75	1,00	1,30	1,90
Ширина проезжей части, м		4,5	5,5	6	7,5		8,5 и более
при укрепленных обочинах	k_2	2,2	1,5	1,35	1,00		0,8
при неукрепленных обочинах	k_2	4	9,75	2,50	1,5		1
Ширина обочин, м		0,5	1,5	2,0			3 и более
	k_3	2,2	1,4	1,2			1,0
Продольный уклон, ‰		20	30	50	70		80
	k_4	1	1,25	2,5	2,8		3
...
Характеристика покрытий		скользкое покрытое грязью	скользкое	чистое	сухое	шероховатое	очень шероховатое
	k_{15}	2,5	2,0	1,3	1,0		0,75

Для определения итоговых коэффициентов аварийности K_a строят специальный линейный график (рис. 1), на который наносят план дороги с выделением всех элементов, от которых зависит безопасность движения.

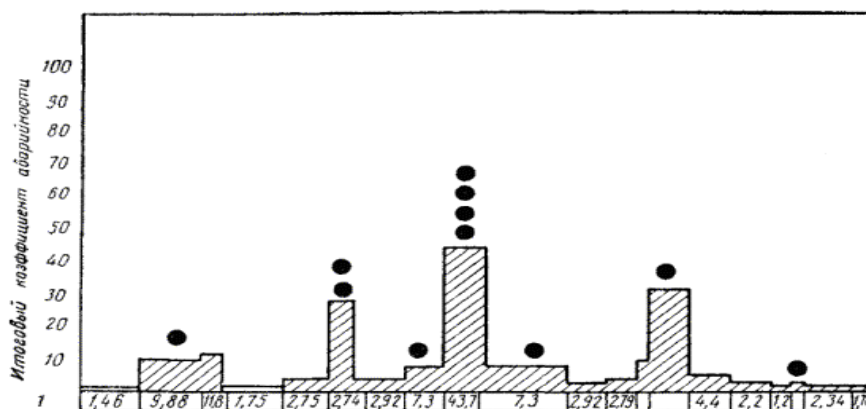


Рис. 1. График коэффициентов аварийности

Для определения итогового коэффициента безопасности скорости, обеспечиваемые участком дороги, рассчитываются по формуле (2) для случая движения одиночного легкового автомобиля методами, предложенными А. Е. Бельским или К. А. Хавкиным, по формулам неравномерного движения автомобиля, их допустимые значения представлены в таблице 2 [2].

Таблица 2

Допустимые значения коэффициента безопасности

Степень опасности участка дороги	Коэффициент безопасности (м/с ²)	
	0,5–1,5	1,5–2,5
Начальная скорость движения 60–80 км/ч		
Неопасный	Более 0,6	Более 0,65
Опасный	0,45–0,6	0,55–0,65
Очень опасный	Менее 0,45	Менее 0,5
Начальная скорость движения 85–100 км/ч		
Неопасный	Более 0,7	Более 0,75
Опасный	0,55–0,7	0,6–0,75
Очень опасный	Менее 0,55	Менее 0,6
Начальная скорость движения 105–120 км/ч		
Неопасный	Более 0,8	Более 0,85
Опасный	0,65–0,8	0,7–0,85
Очень опасный	Менее 0,65	Менее 0,7

Для построения графика (рис. 2) изменения коэффициента безопасности, в конце каждого участка движения определим максимальную скорость, которую возможно развить без учета условий движения на последующих участках. На основе полученных данных строят график изменения величин коэффициентов безопасности по длине дороги.

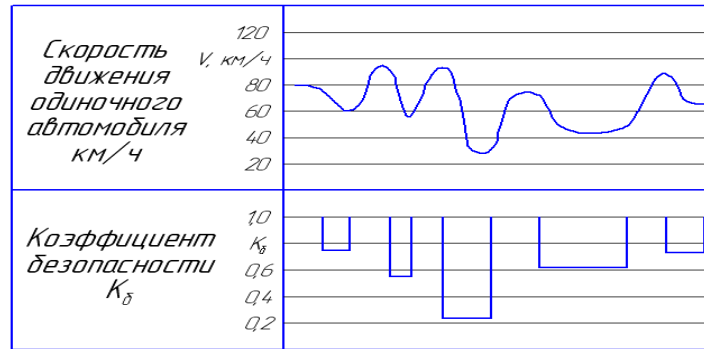


Рис. 2. График скоростей движения автомобилей и коэффициентов безопасности

Однако ДТП являются следствием не только внезапно изменяющихся дорожных условий, но и агрессивного вождения транспортного средства в целом.

В правилах дорожного движения дано определение опасного вождения как такого маневра водителя, при котором он неоднократно (один раз или несколько) совершает действия, связанные с нарушением правил дорожного движения: не соблюдает боковые дистанции; неправильно и опасно перестраивается; перестраивается в интенсивном потоке, когда все направления движения автомобилей заняты; препятствует при совершении обгонов; не соблюдает безопасную и необходимую правильную дистанцию, в том числе и боковую; не обосновано резко и опасно тормозит.

Оценке безопасного вождения должно предшествовать подробное изучение входных данных о скорости, времени и пути движения, использования передачи и продолжительности, необходимости и интенсивности торможения транспортного средства.

Для этого, в настоящее время разрабатывается устройство, позволяющее фиксировать режимы времени, затрачиваемые водителем на преодоление автомобилем каждого километра и траектории, продолжительность пользования каждой передачей, резкость и количество ее включений, число торможений, резкость и продолжительность использования тормозов. Сведя полученные данные в таблицу, построив график режима движения, сравнив с «идеальным режимом» и определив отклонение, можно дать количественную оценку безопасного вождения.

Список литературы

1. Скоробогатченко Д. А. Моделирование нечеткой нейронной сети с целью прогнозирования числа ДТП региона в условиях ограниченной информации // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2014. № 2 (8). С. 100–105.
2. Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах. ОДМ 218.4.005-2010. М., 2011.

УДК 621.647.38

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЧЕСКОГО ОРОСИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ С АКТИВНЫМ ЭЛЕМЕНТОМ ИЗ НИТИНОЛА

А. П. Жарков, Р. В. Муканов, Е. М. Дербасова, О. Р. Муканова
Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)

Обоснована возможность использования сплава нитинола на основе титана и никеля в качестве активных элементов систем пожарной автоматики и пожаротушения. Авторами предлагается конструкция сплинкера с активным элементом из нитинола. Актуальность разработки данных систем обусловлена высокой смертностью гибели людей на пожарах в России. Современные традиционные устройства систем автоматики и пожарной безопасности имеют недостатки и высокую стоимость. Например, использование активного элемента из нитинола в сплинкерах избавит данные устройства от этих недостатков, а также позволит повысить надежность и эффективность их работы, а также снизит стоимость конечных устройств в 2–3 раза.

Ключевые слова: *никель, титан, нитинол, температура активации, аварийный и запасной выходы, активный элемент, сплиinker, распылительная розетка, корпус, диспергирование.*

The possibility of using an alloy of Ti and Ni nitinol as active elements and automatic fire extinguishing systems. The authors propose the design of the automated device for opening the emergency exits and fire with an active element made of nitinol. The relevance of the development of these systems due to the high mortality deaths at fires in Russia. Modern conventional devices of automation and fire safety systems have shortcomings and high cost. For example, the use of the active element of the nitinol in the castles of emergency exits deliver device data from these shortcomings and will improve the reliability and efficiency of their work, as well as reduce the cost of end devices by 2–3 times.

Keywords: *nickel, titanium, nitinol, activation temperature, emergency and emergency exits, active element, splinker, spray outlet, housing, dispersing.*

Сплинкеры – это одна из основных частей системы пожаротушения в современных административных и производственных зданиях. Основное назначение сплинкера – подача распыленной воды в зону горения. Рабочий элемент сплинкера (термоколбы с диафрагмой) находится под давлением воды и, при возникновении пожара, происходит разрушение термокапсулы, вода попадает на распылительный элемент сплинкера. В стеклянной термоколбе находится вещество с высоким температурным расширением, что при нагреве и приводит к ее разрушению. Устройство сплинкера показано на рис. 1 [1].

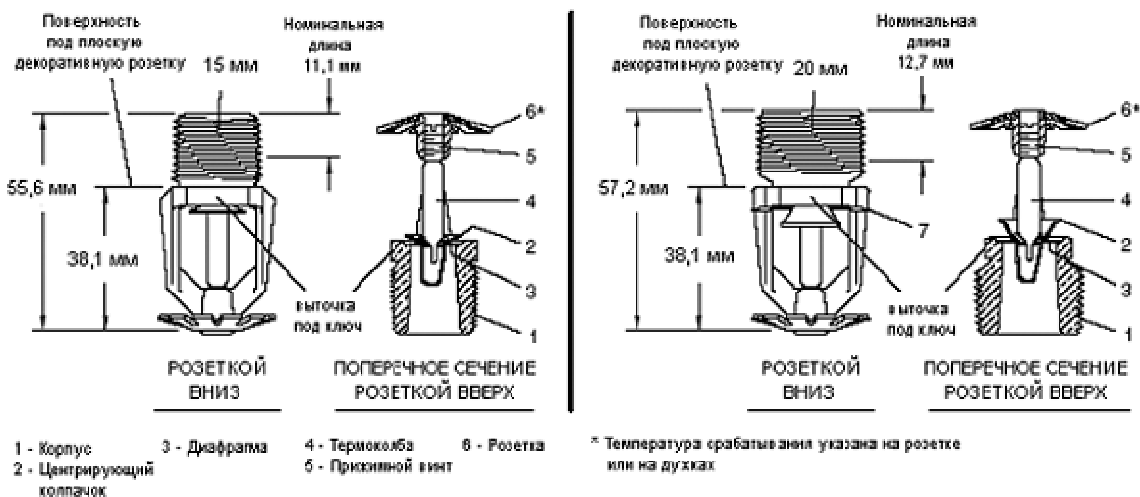


Рис. 1. Устройство сплинкеров различных конструкций

Различные модификации сплинкеров срабатывают при различных воздействиях в зависимости от типа помещения и температуры внутри него. Температуру срабатывания можно определить по цвету жидкости термоколбы (таблица 1).

Таблица 1

Температура активации	Цвет жидкости в термоколбе
57 °С	Оранжевая
68 °С	Красная
79 °С	Желтая
93 °С	Зеленая
141 °С	Голубая
182 °С	Фиолетовая

Основным недостатком сплинкеров является инерционность срабатывания и хрупкость термоколбы. В связи с этим авторами, в качестве рабочего элемента разблокирующего диафрагму, предлагается использование цилиндрической вставки из сплава нитинола.

Нитинол (англ. nitinol, от англ. nickel – никель, англ. titanium – титан, англ. Naval ordnance laboratory, сокр. NOL – Лаборатория морской артиллерии США (англ.), где был разработан материал) – сплав титана и никеля, обладающий эрозионной и высокой коррозионной стойкостью [2]. Процентное содержание титана составляет 45 %, никеля – 55 %, что соответствует формуле TiNi, то есть количества атомов равны. Необычным свойством данного сплава является то, что он обладает свойством памяти формы. Если деталь сложной формы подвергнуть нагреву до красного каления, то она запомнит эту форму. После остывания до комнатной температуры деталь можно деформировать, но при нагреве выше 50 °С она восстановит первоначальную форму. Такое поведение связано с тем, что, фактически, этот материал является не типичным сплавом, а интерметаллидом, и

при закалке взаимное расположение атомов упорядочивается, что приводит к запоминанию формы.

Предлагаемая авторами конструкция сплинкера представлена на рис. 2. Корпус и другие элементы детали не имеют отличий от стандартного сплинкера и могут быть использованы при производстве предложенной конструкции. Авторским подходом является то, что вместо хрупкой термоколбы рабочим элементом будет цилиндр из нитинола. Температура активации нитинола может быть различной и зависит от добавок. Минимальная температура активации составляет 45 °С.

Работать устройство будет следующим образом: в обычном состоянии активный элемент представляет форму правильного цилиндра. При повышении температуры в помещении выше температуры активации нитинола, происходит деформация цилиндра, при которой высвобождается диафрагма и вода из пожарной линии поступает в распылительную розетку.

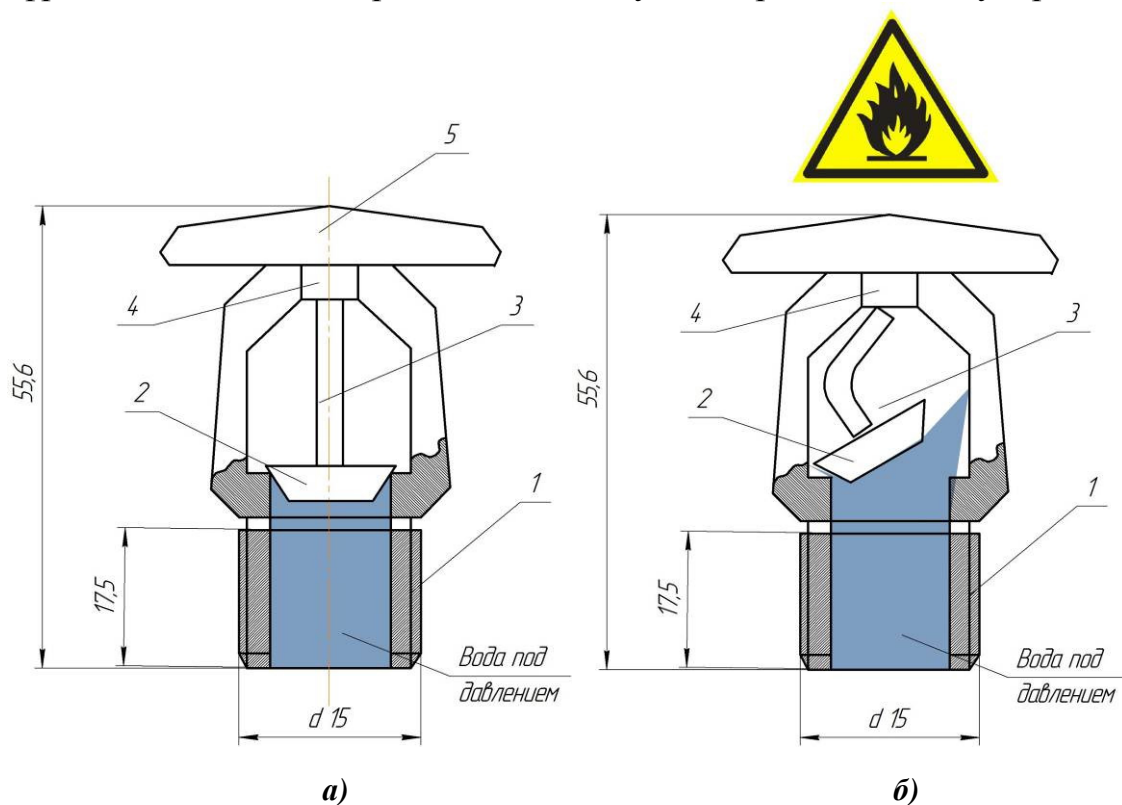


Рис. 2. Общий вид сплинкера с активным элементом из нитинола:
а) режим ожидания; б) режим активации нитинола

Основные достоинства сплинкера с активным элементом из нитинола:

- автоматизированный режим работы;
- автономности использования (не зависит от наличия электрической энергии);

- отсутствию схемы обратной связи;
- находиться в постоянной готовности;
- неограниченная эксплуатация;

- возможность приведения активного элемента обратно в рабочее положение.

В настоящее время стоимость нитинола на мировом рынке находится в пределах 70–100 долларов США за килограмм и имеет тенденцию к снижению. Из одного килограмма можно изготовить не менее 100 активных элементов, а это значит, что стоимость устройства, по оценке авторов, не превысит 200 рублей, что дешевле существующих аналогов в 2–5 раз.

Список литературы

1. Российские противопожарные системы. URL: http://fire-sys.ru/tyco/catalog-tyco/catalog_tyco_sprinklers/standart_sprinklers_ty-b/sprinkler_ty3651.html (дата обращения: 10.09.2016).

УДК 69-07

РАЗРАБОТКА НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА МОРСКИХ ЛЕДОСТОЙКИХ НЕФТЕПЛАТФОРМ В УСЛОВИЯХ МЕЛКОВОДНОГО ШЕЛЬФА

В. С. Коровин, Е. М. Дербасова, Р. В. Муканов, П. В. Яковлев
Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)

В статье описана реализация новой инновационной технологии возведения опорных железобетонных блоков морских ледостойких нефтеплатформ для условий северной части Каспийского моря. Обоснованы преимущества использования нового метода строительства с использованием инфракрасного нагрева как перспективного способа прогрева бетонного корпуса, представлена схема технологии.

Ключевые слова: шельф, нефтяная платформа, технология, железобетон, ИК-нагрев, транспортировка, затраты.

The article describes the implementation of the new innovative technology of erection of the supporting concrete blocks offshore ice-resistant nefeplatform conditions for the northern part of the Caspian Sea. The advantages of using a new method of construction using infrared heating as a promising way to warm up the concrete casing is a diagram technology.

Keywords: offshore, oil platform, technology, concrete, infrared heating, transport costs.

Северный Каспий является одним из богатейших по количеству углеводородных месторождений районом в мире. Общие суммарные извлекаемые запасы многопластовых месторождений превышают 1 млрд 870 млн т условного топлива [1].

Открытие крупных сырьевых баз на Каспии дало толчок для развития новой отрасли в Астраханской области, которая заключается в строительстве нефтяных платформ. Характерной особенностью северной части Каспийского моря является мелководная структура шельфа с преобладанием слабых грунтов, значительные колебания температур наружного возду-

ха и интенсивная ледовая нагрузка. Все эти факторы обуславливают строительство морских нефтегазовых сооружений ледостойкого исполнения.

В последнее время при строительстве подобных объектов Астраханские судостроительные предприятия активно используют металлоконструкции. Однако отечественный и зарубежный опыт строительства и эксплуатации ледостойких сооружений в аналогичных условиях показывает, что использование бетона и железобетона для возведения опорных блоков нефтяных платформ позволяет обеспечить длительную сопротивляемость и устойчивость воздействию ледовых, ветровых и волновых нагрузок и увеличить долговечность конструкции.

Важнейшей технологической операцией по возведению опорных элементов морских сооружений является изготовление железобетонных конструкций. Как правило, этот этап является одним из самых затратных и трудоемких и осуществляется на территории производственной базы судостроительного предприятия. При этом, выдержка бетона после его отливки должна составлять не менее 28 суток, для набора или необходимых прочностных характеристик.

После окончания периода созревания бетона, готовая опорная конструкция с помощью специальных плавсредств буксируется к месту строительства платформы. Транспортировка железобетонных корпусов, имеющих значительный вес и осадку, является достаточно дорогостоящей операцией. Учитывая небольшие глубины морского судоходного канала, наибольшие финансовые затраты приходится на проведение дноуглубительных и промерных работ на всем маршруте буксировки. Таким образом, возникает необходимость в создании новой технологии ускоренного изготовления железных элементов морских ледостойких сооружений в морских условиях, за пределами судостроительных предприятий, с интенсификацией процесса их твердения. Реализацию новой технологии необходимо вести с учетом различных климатических характеристик окружающей среды и недопустимостью загрязнения морской воды. Для этой цели, проанализировав существующие методы твердения железобетонных конструкций, был выбран наиболее оптимальный и менее затратный способ с использованием инфракрасного нагрева (ИК-нагрев).

Разработка современного программного комплекса для автоматизированного управления тепловым воздействием на бетон и обеспечения оптимальных тепловых режимов твердения позволит снизить затраты на обустройство технологии и ускорить сроки проведения строительномонтажных работ [2].

Схема реализации разработанной технологии представлена на рис. 1.

Твердотельные ИК-излучатели устанавливаются на съемной крышке, которая плотно прилегает к опалубке. Конструкция опалубки выполнена таким образом, чтобы уменьшить потери тепла при конвекции воздуха от изделия к ограждению.

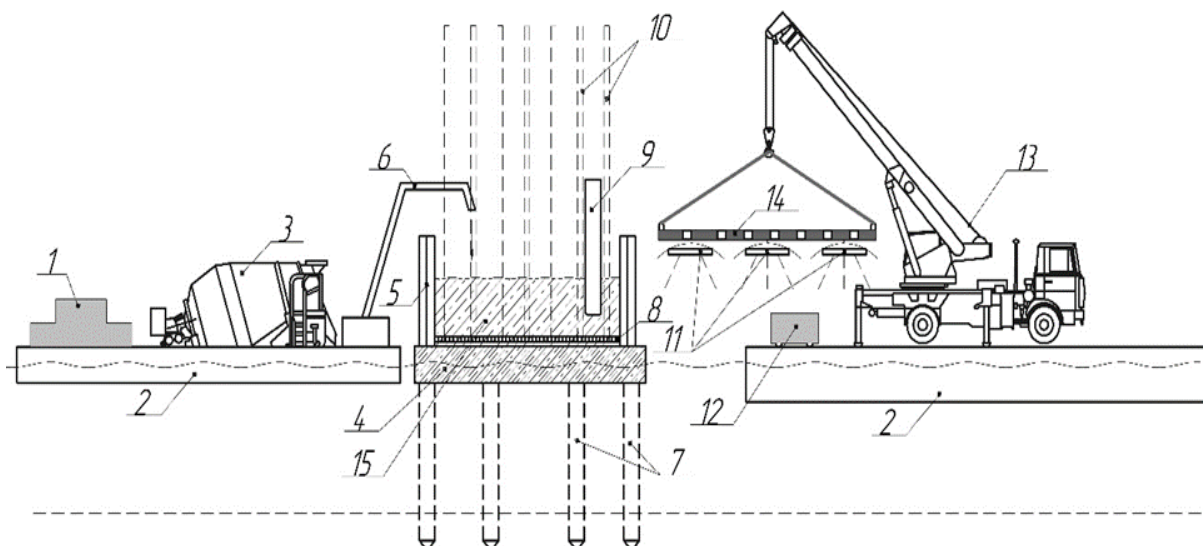


Рис. 1. Технологическая последовательность реализации технологии скоростной непрерывной отливки опорных железобетонных конструкций ледостойкого исполнения: 1 – площадка для складирования компонентов бетонной смеси и оборудования; 2 – транспортное судно; 3 – бетоносмеситель; 4 – основание опорного блока; 5 – опалубка; 6 – транспортер бетонной смеси; 7 – сваи; 8 – сварной металлический каркас; 9 – глубинный вибратор; 10 – арматура; 11 – ИК-излучатели; 12 – переносной генератор; 13 – автокран; 14 – съемная крышка с отверстиями; 15 – слой свежеложенного бетона

Конструктивное исполнение технологии позволяет обеспечить возможность автоматизации технологического процесса. Во избежание потерь влаги, слои бетонируемой конструкции укрываются прозрачной пленкой и увлажняются водой. Для выработки электроэнергии используется переносной генератор.

Для создания оптимальных тепловых режимов исследован процесс нестационарного теплообмена при ускоренном твердении бетонного корпуса нефтяной платформы с учетом сложных начальных и граничных условий.

Новый метод ускоренного изготовления железобетонных морских конструкций позволит качественно изменить технологию строительства ледостойких платформ в морских условиях и снизить риски при транспортировке готовых сооружений на места их возведения.

Список литературы

1. Дубинина М. А. Перспективы развития проектов ОАО «ЛУКОЙЛ» на Северном Каспии // Вестник АГТУ. 2015. № 1 (59). С. 102–109.
2. Дербасова Е. М., Яковлев П. В. Исследование тепловых режимов скоростной отливки железобетонных опорных конструкций стационарных нефтяных платформ Северного Каспия // Вестник Астраханского государственного технического университета. Сер. Морская техника и технология. 2015. № 3. С. 45–52.

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ЭКСТРЕННОГО ОТКРЫВАНИЯ ДВЕРЕЙ ЭВАКУАЦИОННЫХ И АВАРИЙНЫХ ВЫХОДОВ ЗДАНИЙ ПРИ ПОЖАРЕ

*О. Р. Муканова, Р. В. Муканов, Е. М. Дербасова, В. Я. Свинцов
Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

Обоснована возможность использования сплава нитинола на основе титана и никеля в качестве активных элементов систем пожарной автоматики и пожаротушения. Авторами предлагается конструкция автоматизированного устройства для открывания аварийных и противопожарных выходов с активным элементом из нитинола. Актуальность разработки данных систем обусловлена высокой смертностью гибели людей на пожарах в России. Современные традиционные устройства систем автоматики и пожарной безопасности имеют недостатки и высокую стоимость. Например, использование активного элемента из нитинола в замках аварийных выходов избавит данные устройства от этих недостатков а также позволит повысить надежность и эффективность их работы, а также снизит стоимость конечных устройств в 2–3 раза.

Ключевые слова: *никель, титан, нитинол, температура активации, аварийный и запасной выходы, активный элемент, пружина, диафрагма, запорный вал, замок.*

The possibility of using an alloy of Ti and Ni nitinol as active elements and automatic fire extinguishing systems. The authors propose the design of the automated device for opening the emergency exits and fire with an active element made of nitinol. The relevance of the development of these systems due to the high mortality deaths at fires in Russia. Modern conventional devices of automation and fire safety systems have shortcomings and high cost. For example, the use of the active element of the nitinol in the castles of emergency exits deliver device data from these shortcomings and will improve the reliability and efficiency of their work, as well as reduce the cost of end devices by 2–3 times.

Keywords: *nickel, titanium, nitinol, activation temperature, emergency and emergency exits, active element, spring, diaphragm, shut-off shaft, castle.*

Пожар – это процесс неконтролируемого горения, вызывающее материальный ущерб и представляющее опасность для жизни человека [1]. От пожаров в России в год погибает более 10 тыс. человек в год, и на протяжении нескольких лет эта цифра практически не меняется. Большинство из жертв погибает по причине отравлений угарным газом и продуктами горения, а также в результате невозможности проведения эвакуации из горящего здания. Поэтому, для этих целей при пожаре в проектируемых и эксплуатируемых административных зданиях предусмотрены аварийные выходы. По существующим правилам эвакуационные выходы должны быть открыты, но это создает существенную уязвимость в системе безопасности эксплуатируемого административного здания.

Известно, что человек, находящийся в горящем здании испытывает стресс, дезориентацию и не может адекватно реагировать на ситуацию, а такая простая операция, как открытие запора на аварийном выходе, может

вызвать у него затруднение. Поэтому вопросы обеспечения пожарной безопасности гражданских и промышленных объектов приобретают особую актуальность, а грамотная организация аварийных выходов способна уменьшить количество смертей на пожарах.

Для организации автоматического разблокирования аварийных выходов авторами предлагается устройство экстренного открывания дверей, где в качестве активного элемента используется материал нитинол.

Нитинол (англ. nitinol, от англ. nickel – никель, англ. titanium – титан, англ. Naval ordnance laboratory, сокр. NOL – Лаборатория морской артиллерии США (англ.), где был разработан материал) – сплав титана и никеля, обладающий эрозионной и высокой коррозионной стойкостью [2]. Процентное содержание титана составляет 45 %, никеля – 55 %, что соответствует формуле TiNi, то есть количества атомов равны. Необычным свойством данного сплава является то, что он обладает свойством памяти формы. Если деталь сложной формы подвергнуть нагреву до красного каления, то она запомнит эту форму. После остывания до комнатной температуры деталь можно деформировать, но при нагреве выше 50 °С она восстанавливает первоначальную форму. Такое поведение связано с тем, что, фактически, этот материал является не типичным сплавом, а интерметаллидом, и при закалке взаимное расположение атомов упорядочивается, что приводит к запоминанию формы.

Предлагаемая авторами конструкция будет работать следующим образом (см. рис. 1).

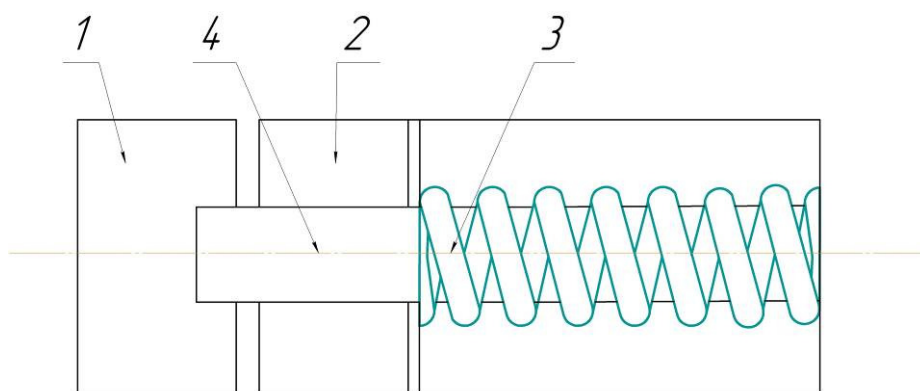


Рис. 1. Автоматическое устройство экстренного открывания дверей эвакуационных и аварийных выходов в рабочем состоянии

В устройстве, которое устанавливается на аварийном выходе устанавливается пружина 3, выполненная из нитинола, фиксирующая запор в закрытом положении. Пружина жестко закреплена к задней части корпуса 2, а передняя часть пружины закреплена на запорном валу 4. Запорный вал в закрытом положении фиксируется в корпусе запора 1 установленного на двери аварийного выхода. При возникновении пожара в помещении, за счет лучистого теплообмена дверь с запором начинает нагреваться, пружина

жина, фиксирующая запор, изменяет форму (сжимается) и запор разблокирует дверь (рис. 2) аварийного выхода, что позволит обеспечить беспрепятственную эвакуацию людей из горящего здания.

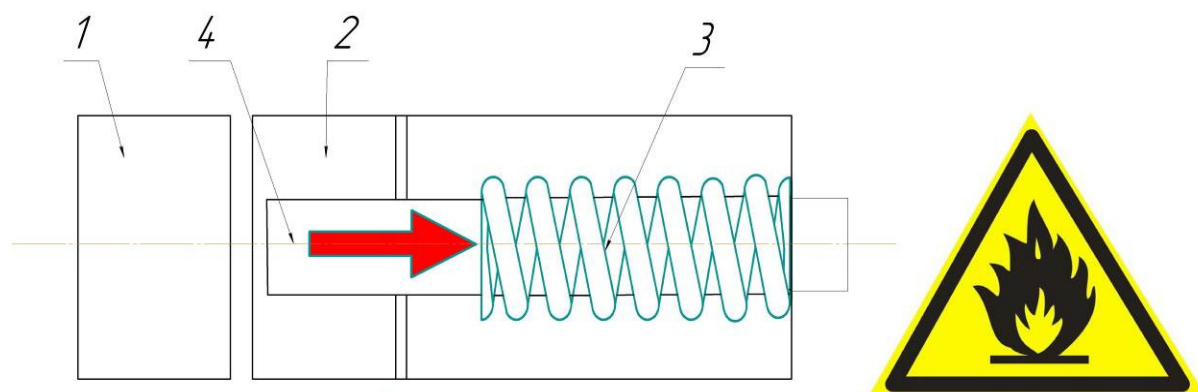


Рис. 2. Разблокирование двери при воздействии на запор высокой температурой

Также существует возможность открыть замок вручную, для этого необходимо оттянуть запорный ваз 4 за ручку (на рисунке не показано).

Для предварительного придания формы пружину из нитинола 3 нагревают до температуры не менее 150 °С и в сжатом состоянии дают остыть. Далее пружину разжимают до необходимого размера и устанавливают в устройство аварийного открывания двери. При возникновении пожара пружина, под воздействием температуры примет запрограммированную форму (сжатая пружина), при этом переведет запорный вал 4 в положение «открыто», разблокировав при этом дверь.

В настоящее время стоимость нитинола на мировом рынке находится в пределах 70–100 долларов США за килограмм. Из одного килограмма можно изготовить не менее 100 пружин, а это значит, что стоимость устройства, по оценке авторов, не превысит 200 рублей (остальные детали изготовлены из стали), что для данного типа устройств является минимальной ценой. Используемые в настоящее время замки для аварийного открытия дверей, например, фирмы ABLOY [3] в комплекте с ручками замком и фурнитурой обойдется в сумму более 1000 рублей, что в 5 раз больше стоимости предлагаемого устройства.

Список литературы

1. Зельдович Я. Б., Баренблатт Г. И., Либрович В. Б., Махвиладзе Г. М. Математическая теория горения и взрыва. М. : Наука, 1980. 479 с.
2. Нитинол. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BB> (дата обращения: 10.09.2016).
3. Устройства экстренного открывания дверей эвакуационных и аварийных выходов. URL: <http://www.abloy-exit.ru/> (дата обращения: 10.09.2016).

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА 4 в 1 ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА ПОМЕЩЕНИЙ

С. В. Таргачев, Г. Б. Абуова, И. С. Просвирина

Астраханский государственный архитектурно-строительный университет (Россия)

Состояние здоровья человека зависит от физического состояния воздушной среды, наличия в ней тех или иных механических или биологических примесей. Поэтому очень важно поддерживать в помещении давления, температуры, влажности, подвижности воздуха и концентрации CO₂ на комфортном уровне.

Актуальность данного устройства обусловлена тем, что во время функционирования системы микроклимата необходимо поддерживать и регулировать основные параметры воздуха в помещении, что позволит в определенной степени управлять циркуляционными потоками и формировать в зданиях наиболее эффективное распределение температуры, влажности и концентрации загрязняющих веществ.

Ключевые слова: микроклимат, температура, давление, влажность, подвижность воздуха, углекислый газ, устройство, датчик.

The state of human health depends on the physical condition of the air environment, the presence of certain mechanical or biological impurities. It is therefore very important to maintain the indoor pressure, temperature, humidity, air movement and concentration of CO₂ at a comfortable level.

The relevance of this device due to the fact that during operation of the system of a microclimate necessary to maintain and regulate basic parameters of the air in the room that will allow to some extent to control the circulation flow and shape in the buildings of the most effective distribution of temperature, humidity and concentration of pollutants.

Keywords: climate, temperature, pressure, humidity, air mobility, carbon dioxide, device, sensor.

Во время функционирования системы микроклимата необходимо поддерживать и регулировать основные параметры воздуха в помещении, что позволит в определенной степени управлять циркуляционными потоками и формировать в зданиях наиболее эффективное распределение температуры, влажности и концентрации загрязняющих веществ [1].

Состояние воздушной среды обитания человека оказывает существенное влияние на его работоспособность, самочувствие, настроение [2]. Здоровье человека будет зависеть от ее физического состояния, наличия в ней тех или иных механических или биологических примесей. Поэтому очень важно поддерживать в помещении давления, температуры, влажности, подвижности воздуха и концентрации CO₂ на комфортном уровне.

Температура – один из важных факторов, влияющих на физиологические функции организма человека [3]. Когда температурные параметры изменяются, человеческий организм вырабатывает специфические реакции приспособления относительно каждого фактора, то есть адаптируется. Для

того чтобы физиологические процессы в организме протекали нормально, выделяемая организмом теплота должна полностью отводиться в окружающую среду. Нарушение теплового баланса может привести к перегреву либо к переохлаждению организма и, как следствие, к потере трудоспособности, быстрой утомляемости, потере сознания и тепловой смерти. В плохом микроклимате часто возникают аллергические заболевания и расстройства центральной нервной системы.

Существенным фактором физиологического воздействия на организм человека является влажность воздуха. Зачастую не уделяем внимание влажности. Главными параметрами являются температура (чтобы было тепло и не жарко) и чистота. А влияние влажности на здоровье человека значительно. Ведь известно, что влажный насыщенный воздух очень полезен, поэтому мы стремимся по возможности отдыхать где-нибудь на берегу реки, моря, около воды. Вдыхая такой воздух, человек насыщается и чувствует себя хорошо.

При изменении нормальных параметров влажности снижается иммунитет, быстрее наступает утомляемость и наступает общее ухудшение здоровья человека.

Большое значение для микроклимата помещения имеет скорость движения воздуха, она должна быть не более 0,2–0,4 м/с. Скорость движения воздуха до 1 м/с организмом не воспринимается, свыше 1 м/с воспринимается как ветер, а в условиях закрытого помещения это означает сквозняк. Малая скорость движения воздуха будет способствовать уменьшению теплоотдачи.

Помимо всего вышеперечисленного и углекислый газ в помещении является веществом, которое даже в невысоких концентрациях может пагубно отразиться на здоровье и работоспособности человека [3].

Углекислый газ в помещениях снижает производительность труда, ухудшает состояние здоровья человека, приводит к «синдрому больного здания»: раздражение слизистых оболочек, сухой кашель, головная боль, снижение работоспособности, воспаление глаз, заложенность носа, воспаление носоглотки, проблемы, связанные с дыхательной системой, сухой кашель, головная боль, усталость и сложность с концентрацией внимания.

Нашей целью является совершенствование регулирования параметров микроклимата помещения с помощью устройства 4 в 1.

Устройство 4 в 1 займет нишу в первую очередь при регулировании систем отопления, вентиляции и кондиционирования для обеспечения необходимых условий нормальной жизнедеятельности человека, оказывающее существенное влияние на комфортное самочувствие человека. Основными потребителями услуги будут общественные и административные объекты. Главными положительными факторами этого проекта являются: низкий уровень конкуренции, использование современных технологий.

Устройство 4 в 1 будет совершенней, экономически доступным, точным и не будет отличаться своей массой и габаритностью, по сравнению с другими существующими датчиками. А поможет нам достичь поставленного результата, это измененная система измерения влажности, что создаст небольшую экономию. Этой экономией можно воспользоваться в задумке над системой обнаружения углекислого газа.

Устройство 4 в 1 представляет собой электронное устройство, включающее в себя три чувствительных элемента, измеряющих давление и температуру внутреннего воздуха и концентрацию бытовых газов. Влажность воздуха определяется с помощью параметров температуры, устройство само посчитает точно влажность используя формулы, которые будут запрограммированы в плате устройства 4 в 1.

Патентные исследования показали, что по данной тематике для административных и общественных зданий устройство 4 в 1 не применялся [6-8]. Каждый параметр микроклимата определяется отдельным датчиком [5]. Датчики давления, температуры и влажности представляют со собой устройства, параметры которых изменяются в зависимости параметров измеряемой среды, в нашем случае газ (воздух). Каждый из них отличается друг от друга: внешне, различные виды одного и того же датчика, принципом работы, габаритами и т. д.

Устройство 4 в 1 будет включать известные датчики давления, температуры и бытовых газов в одном. Но измерение влажности будет происходить кардинально по-другому. Связано это с тем, что все системы уже автоматизированы. То есть существуют параметры, которые считает сам компьютер. В устройстве 4 в 1 используется так же система. Нет необходимости устанавливать датчик влажности, если с помощью параметров температуры, устройство может само посчитать точно влажность используя формулы, которые будут запрограммированы в плате устройства 4 в 1.

Список литературы

1. Тимофеева Е. И. Экологический мониторинг параметров микроклимата. М. : ООО «НТМ-Защита», 2005. 194 с.
2. Маркин В. К., Просвирина И. С. Влияние изменения микроклимата в студенческой аудитории в процессе занятий на физиологические показатели человека // Промышленное и гражданское строительство. 2012. № 8. С. 48–49.
3. Кувшинов Ю. Я., Самарин О. Д. Основы обеспечения микроклимата зданий : учеб. для вузов. М. : Изд-во АСВ, 2012. 200 с.
4. Филин В. А., Кувшинова Е. М., Гладченко О. П. Мониторинг теплового режима системы отопления образовательных учреждений // Приборы. 2008. № 9. С. 30–32.
5. Рульнов А. А., Евстафьев К. Ю. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения : учебник. М. : ИНФРА-М, 2007. 205 с.
6. URL: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#docNumber=453&docId=75ec7a559e61498021d1519874ac973a
7. URL: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#docNumber=1&docId=51525d8a0cbb109e97cb7e8cad56f5f0
8. URL: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#docNumber=12&docId=cbe626e62af978b3c0b43f5f62e12def

РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ПО ОЧИСТКЕ ВОЗДУХА ОТ ЗАПАХОВ

Е. С. Переверзева, Г. Б. Абуова, И. С. Просвирина

Астраханский государственный архитектурно-строительный университет (Россия)

В связи с законом о запрете курения в общественных местах, обеспечение в специальных комнатах для курения административных зданий очистки воздуха от табачного дыма является актуальным в наше время.

Табачный дым является не растворимым в воде запахом, поэтому применение сухих и мокрых фильтров не целесообразно. Мы предлагаем заменить такие фильтры на новый инновационный материал, который способен будет впитать в себя запах.

Разрабатываемая установка будет применяться для очистки воздуха от запахов в комнатах для курения административных и общественных зданий.

Ключевые слова: установка, запахи, очистка воздуха, фильтр, наноматериал, табачный дым, сорбция, озонирование.

In connection with the law banning Smoking in public places, providing special rooms for Smoking administrative buildings air purification from tobacco smoke is relevant in our time.

Tobacco smoke is not soluble in water odor, so the application of dry and wet filters is not advisable. We propose to replace these filters on a new innovative material that is able to absorb the smell.

The developed setup will be used for air cleaning from odors in rooms Smoking area administrative and public buildings.

Keywords: installation, odor, air cleaning, filter, nanomaterial, tobacco smoke, adsorption, ozonation.

Неудовлетворительное состояние атмосферного воздуха является одним из основных факторов, оказывающих негативное влияние на здоровье населения.

Развитие различных видов транспорта и химии повлекло за собой увеличение содержания в атмосферном воздухе большого ассортимента токсичных веществ: диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, сероводород, формальдегид, оксид азота, аммиак, растворимые сульфаты, а также продуктов сгорания и разложения веществ военного назначения. Не маловажную роль в ухудшении здоровья окружающих играют запахи от красок, биологических отходов домашних животных, запах табака и др. По мнению иностранных специалистов с восприятием каждодневных неприятных запахов могут быть связаны такие негативные проявления в работе организма, как физические признаки усталости, боли в груди и в пояснице [1]. Рассмотрим негативное влияние некоторых запахов, которые часто встречаются в быту.

При высыхании красок, которые используются для покраски стен и полов, улетучиваются токсичные вещества. Эти растворы опасно не только в жидком состоянии, но и при полном высыхании. При отравлении от запаха краски можно получить следующие болезни: головные боли и головокружение, которые могут сопровождаться галлюцинациями; ожег слизистой органов дыхания и глаза; обморочное состояние, вызываемое нехваткой кислорода; анафилактический шок может случиться в особо тяжелых случаях.

Биологические отходы домашних животных то же причиняют вред человеческому организму. Основным токсичным веществом является аммиак, который вызывает сильное раздражение слизистых, впоследствии можно получить такие заболевания как отек легких, астма. Особенно это плохо для детей, проживающих в квартире с домашними животными (кошки, собаки)

Табачный дым от выкуренной сигареты в помещении приносит вред здоровью всем окружающим, которые получают вместе с дымом токсичные вещества как никотин, окись углерода и др. Никотин негативно действует на нервные клетки, а окись углерода способен разрушать кислородный обмен организма. Если человек постоянно дышит табачным дымом, у него развиваются болезни дыхательной системы, а также неврологические заболевания. И конечно от этого страдает детский организм.

Кроме никотина и окиси углерода, в сигаретном дыме имеется еще несколько компонентов, опасных для человеческого здоровья. Они пагубно влияют на сердечно-сосудистую систему человека, нервную систему и на весь организм вообще.

Существует много способов и приборов по удалению запахов: сухой туман, спреи-нейтрализаторы, фотокаталитический фильтр, озонаторы [2], стоимость которых варьируется до 40 тыс. рублей.

Теперь уже просто фильтрация стала если не непригодной, то малоэффективной. В данной работе предлагается внедрить новый инновационный прибор, который бы отвечал следующим требованиям: эффективный, надежный и экономичный. Данная установка будет включать следующие функции: сорбция и обеззараживание.

На данный момент сорбционный метод очистки воздуха от запахов является наиболее экономичным и эффективным способом. Сорбционный метод основан не на трансформации органических веществ, а на их извлечении из воздуха.

На рис. 1 представлена установка по очистке воздуха от запахов.

Данная установка предназначена для очистки воздуха от запахов, не растворимых в воде, таких как табачный дым. Такую очистку воздуха необходимо применять в комнатах для курения в современных административных зданиях [3].

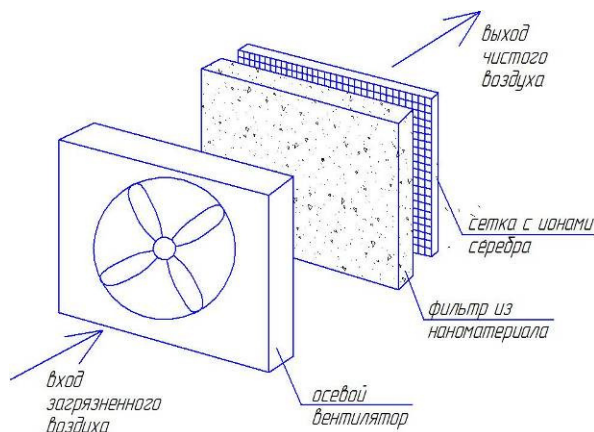


Рис. 1. Установка по очистке воздуха от запахов

В качестве фильтрующего материала в установке для очистки воздуха предлагается использование нового инновационного материала, хорошо впитывающего табачный дым.

Конструктивно установка по очистке воздуха от запаха не отличается от существующих очистных устройств, новым является применение в качестве фильтра специального материала, способного впитывать запахи.

Разрабатываемая установка будет применяться для очистки воздуха от запахов в комнатах для курения административных и общественных зданий.

Список литературы

1. Люди недооценивают вред неприятных запахов. URL: http://www.medikforum.ru/news/medicine_news/29999-lyudi-ndoocenivayut-vred-nepriyatnyh-zapahov.html
2. Бытовые запахи. URL: <http://www.peredelka.tv/articles/flat/systems-constructions/ventilation-and-heating/Esli-v-dome-ploho-pahnet/>
3. Штокман Е. А. Очистка воздуха. М. : Ассоциация строительных вузов, 2007. 313 с.

УДК 62-408.7

МЕТОДИКА ПОЛУЧЕНИЯ 3D-МОДЕЛИ ПО ИМЕЮЩИМСЯ ПЛОСКИМ ИЗОБРАЖЕНИЯМ

Н. Ю. Хроменко

*Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

Разработана методика получения каркаса стопы по имеющимся фотографиям. Для этого выбрано множество из 6 фотографий, сделанных с разных ракурсов и обеспечивающих получение двух стереометрических изображений одной и той же точки стопы. Разработано множество контрольных точек, стопы, модифицирован алгоритм триангуляции на основе проверки условия Делоне.

Ключевые слова: стереоскопические фотографии, 3D-модель, условия Делоне, триангуляция.

The technique of getting foot frame from the available photos. To do this, select the set of 6 photographs taken from different angles and provides two stereometric images of the same point of the foot. A variety of checkpoints, foot, modified triangulation algorithm based on Delaunay test conditions.

Key words: stereoscopic pictures, 3D-model, conditions Delaunay, triangulation.

Проблема получения 3D-моделей в различных сферах деятельности актуальна, так как использование цифровых моделей позволит автоматизировать процессы изготовления и конструирования. Особенно интересным становится их использование в дизайнерских системах легкой промышленности [1]. Однако, для разработки комплекса программ генерации и 3D-печати обуви, учитывающих индивидуальные особенности стопы заказчика, необходима разработка методики моделирования стопы на основе имеющихся фотографий стопы пользователя [2].

Определение координат вершин будущей трехмерной модели

Задача построения 3D-модели стопы по фотографическим изображениям сводится к определению набора трех координат в пространстве (x , y , z) для каждой точки будущей модели. Задача сводится к проблеме вычисления глубины любой точки плоской фотографии и вычисления соответствующей пары координат (x , y) [3]. Полученное множество точек однозначно определит трехмерную модель. Метод вычисления глубины видимого плоского изображения основан на стереоскопическом подходе. Он предполагает получение и обработку стереопары фотографий. Такой подход дает высокую скорость вычислений и точность. Данный метод позволяет вычислять глубину модели при условии, что мы знаем координаты x одной и той же точки, полученные с разных ракурсов, а также угол съемки. Причем угол можно задавать примерно.

Определение контрольных точек

Так как для размещения точки в пространстве мы вычисляем координату z по двум проекциям этой точки. В качестве проецируемых точек выбираются контрольные точки, которые определяют геометрию стопы. Определим ключевые контрольные точки стопы: контуры пальцев, свода стопы, пятки. Контрольными фрагментами назовем фрагменты стопы, которые не являются точками. Число контрольных точек, соответствующих любому фрагменту, может быть произвольным, и определяется пользователем. Причем каждый фрагмент может быть представлен только одной контрольной точкой. Например, большой палец ноги можно обозначить точкой в середине его ногтя. Важно обеспечить хорошую видимость проекций выбранных контрольных точек на фотографиях. То есть если мы хотим выделить дополнительные точки, то нужно выбирать те, для которых легко определяются соответствующие на другом изображении. Однако ре-

зультирующая модель может быть существенно искажена в случае ошибки или приблизительном выборе соответственных точек.

Создание поверхности. Триангуляция

Задача получения множества трехмерных координат модели стопы является основной, но ее решение не дает в результате полноценную модель. Для получения поверхности модели стопы и необходимо объединить вершины в полигоны. Следующей задачей является задача получения массива индексов, который будет указывать, как и какие вершины будут связаны в полигоны. Для решения этой задачи используется триангуляция, то есть получение планарного графа, все внутренние области которого являются треугольниками. Так как основой триангуляции является список ориентированных ребер, то треугольники будем представлять в неявном виде через подобъекты.

Следующим шагом для получения триангуляции является проверка условия Делоне [4]. Для этого используем метод суммы противолежащих углов. Согласно этому методу для заданного треугольника с вершинами в точках (x_1, y_1) , (x_2, y_2) и (x_3, y_3) условие Делоне выполняется только тогда, когда для точки (x_0, y_0) , принадлежащей триангуляции, будут выполняться условия:

$$\begin{aligned} \alpha + \beta &\leq \pi \\ \sin(\alpha + \beta) &\geq 0 \end{aligned}$$

Проверка условия Делоне в такой формулировке в несколько раз сокращает производительность алгоритмов за счет уменьшения количества простых операций по сравнению с прямой проверкой.

Одними из самых распространенных и простых алгоритмов, используемых для получения триангуляции Делоне, являются итеративные алгоритмы, основанные на идее добавления точек в построенный граф. Однако данные алгоритмы не позволяют хранить информацию о построенных треугольниках. В рамках исследования поставлена задача модификации простого итеративного алгоритма «удаляй и строй». В основу построения триангуляции положена оригинальная идея перестраивания треугольников по необходимости, однако суть модификации состоит в индексировании полученного множества треугольников, что обеспечит повышение скорости и простоты работы при дальнейшем построении модели. На первом этапе строится супер-треугольник, который охватывает все вершины объекта. При добавлении каждой новой вершины происходит удаление треугольников, для которых описанная окружность содержит данный узел. Для полученного в качестве контура многоугольника выполняется процедура соединения нового узла с его вершинами (рис. 1). Достоинством разрабатываемого алгоритма является возможность поиска и удаления треугольников, не удовлетворяющих условию Делоне, уже при добавлении каждой вершины. Недостатком является необходимость создавать процедуру выделения вершин многоугольника, полученного при удалении треугольников.

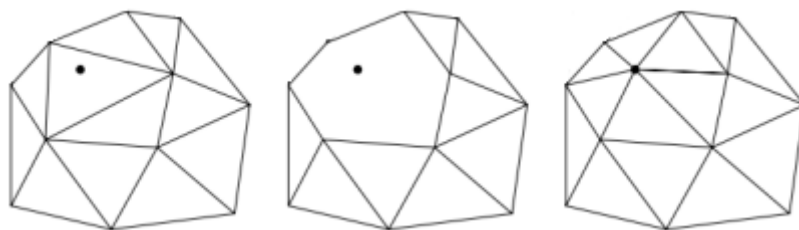


Рис. 1. Схема добавления нового узла

Полученный в результате триангуляции каркас стопы может использоваться в системах автоматизированного проектирования для получения цифровой модели дизайнерской обуви.

Благодарности

Работа выполнена при кафедре систем автоматизированного проектирования и моделирования Астраханского государственного архитектурно-строительного университета с целью участия в программе «УМНИК» под руководством Юлии Аркадьевны Лежниной.

Список литературы

1. Хроменко Н. Ю., Лежнина Ю. А., Шумак К. А. Разработка инновационной автоматизированной системы моделирования и 3D-печати дизайнерской обуви // Исследования молодых ученых – вклад в инновационное развитие России : доклады молодых ученых в рамках программы «Участник молодежного научно-инновационного конкурса» («УМНИК») / сост. М. В. Лозовская, А. Г. Баделин. Астрахань, 2015. С. 130–132.
2. Лежнина Ю. А., Шумак К. А., Хроменко Н. Ю. Проблема получения 3D-модели по цифровым изображениям // Потенциал интеллектуально одаренной молодежи – развитию науки и образования : материалы V Международного научного форума молодых ученых, студентов и школьников ; под общ. ред. Д. П. Ануфриева. Астрахань, 2016. С. 144–145.
3. Кузьмин П. В. Алгоритм реконструкции трехмерных объектов сцены сложной формы по серии цифровых изображений. Новосибирск, 2014.
4. Скворцов А. В. Триангуляция Делоне и ее применение. Томск, 2002.

УДК 681.3:7.05

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОМОЩНИКА СОЗДАНИЯ СОБСТВЕННОГО СТИЛЯ

Н. Д. Избасаров

*Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

Разработана концепция информационной системы. В разрабатываемой системе на базе аппарата морфологического анализа и синтеза будут систематизированы и представлены различные варианты исполнения обувных изделий с оценкой по ряду значимых характеристик, таких как износостойкость, сезонность и т. д.

Ключевые слова: концептуальное проектирование, информационная система, эксплуатационные характеристики, новые дизайнерские решения.

The concept of an information system developed in the system being developed on the basis of the unit of morphological analysis and synthesis are systematized and presented different versions of footwear products with the evaluation for a number of important characteristics such as durability, seasonality, etc.

Keywords: conceptual design, information system, performance, new design solutions.

Маркетинговый анализ рынка обувных изделий за 2015 г., проведенный для первого этапа, показал устойчивый прирост рынка, а также значимость таких факторов, как ассортимент обувных изделий и их промышленный дизайн для формирования покупательского спроса. В I полугодии 2015 г. рынок обуви вырос на 5–10 % в натуральном выражении и на 15–20 % в рублях по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Как отмечают участники рынка, спрос восстанавливается, цены растут.

Перспективы развития рынка: стабильность – в ближайшие несколько лет ежегодный прирост рынка составит более 10 % и к 2020 г. объем рынка составит более 60 млрд руб. Предпосылками роста являются рост рождаемости, повышение уровня жизни населения, которое наметилось в 2015 г.

Выбирая обувь в магазине, большинство покупателей наиболее важным фактором считают качество товара (63,7 %), другими значимыми факторами являются цены товара (38,2 %), широта предлагаемого ассортимента (14,4 %), степень удобства обуви (13,3 %) и другие.

Эксперты отмечают, что значимость фактора «качество товара» продолжает расти. Кроме этого, важнейшими критериями являются «место» и «ассортимент» – в последние годы успех магазина, торгующего обувью, определяется этими понятиями на 75–80 %.

Схожие тенденции показывает рынок текстильной промышленности в целом.

Цель работы на первом этапе состоит в разработке комплекса программ для генерации и экспертной оценки различных вариантов дизайна и исполнения обувных изделий.

Данный комплекс будет содержать базу данных структурированной информации о конструктивной реализации изделия (схематичный пример на слайде), модуль экспертного анализа, оценки и ранжирования полученных решений по совокупности характеристик.

Экспертный анализ будет осуществляться на основе метода попарных сравнений конструктивных элементов по каждой характеристике. Характеристиками могут быть, например, износостойкость, надежность, устойчивость. Оценка характеристикам будет дана на основе шкалы от 1 до 10 баллов. Будут использоваться специальные формулы для совокупной оценки характеристики конечного решения на основе данных об оценке

характеристик его конструктивных элементов. К выделенным характеристикам отнесем следующие.

Эстетичность, так как в настоящее время обувь выпускается на 260-ти крупных и средних предприятиях России. И везде работают дизайнеры.

Экологичность, определяется материалами, эко-направление.

Функциональность зависит от дополнительных элементов.

Применимость характеризуется сезонным обновлением коллекций, специализированной обувью.

Удобство, здравоохранение учитывает необходимость специализированной обуви. В РФ каждый 7-й человек нуждается в ортопедической обуви.

Само решение получается перебором всех возможных сочетаний на основе метода морфологического анализа.

Автоматизация процесса поиска новых дизайнерских решений на этапе концептуального проектирования позволит повысить качество проектирования за счет существенно большего количества одновременно синтезируемых вариантов дизайна, возможности их конструктивной проработки и количественного сравнения по совокупности эксплуатационных характеристик.

Пример генерации вариантов дизайна и исполнения обувных изделий приведен на рисунках 1 и 2.
















Союзка	Берцы	Подошва
		
		
		
		
		

Рис. 1. Варианты исполнения узла обувного изделия



Рис. 2. Варианты сочетания элементов обуви

Предлагаемые методология и комплекс программ могут быть использованы для ускорения процесса производства, повышения эффективности работы дизайнера и снижения издержек на экспертную оценку полученного решения.

Сопутствующим достижением можно считать возможность использования разрабатываемого комплекса программ для генерации дизайна других изделий (например, одежды или мебели) при незначительной переработке базы знаний системы.

Систему планируется реализовать в виде локального решения с возможностью предварительного наполнения базы знаний типовыми решениями и решениями, представленными заказчиком, что обеспечит соответствие генерируемых образцов, имеющимся у заказчика механизмам и лекалам.

На данном этапе авторами разработан и эффективно применяется механизм генерации конструктивной реализации датчиков, на основе схожих алгоритмов и решений.

Автоматизация процесса поиска новых дизайнерских решений на этапе концептуального проектирования позволит повысить качество проектирования за счет существенно большего количества одновременно синтезируемых вариантов дизайна, возможности их конструктивной проработки и количественного сравнения по совокупности эксплуатационных характеристик. С другой стороны, поскольку сам этап концептуального проектирования на 90 % обеспечивает будущую конкурентоспособность изделия, автоматизация этого этапа позволяет снизить издержки и повысить качество будущих изделий.

Благодарности

Работа выполнена при кафедре систем автоматизированного проектирования и моделирования Астраханского государственного архитектурно-строительного университета с целью участия в программе «УМНИК» под руководством Ирины Юрьевны Петровой.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО СТРАН – УЧАСТНИЦ ЕАЭС. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЫНКА ТРУДА

<i>Zaki Ewiss M. A., Afifi S.</i> Internationalisation of Higher Education for Knowledge and Technology Transfer in Egypt.....	3
<i>Аверьянова Н. Д.</i> Формирование и развитие мотивации к обучению специалистов среднего звена в современных условиях.....	14
<i>Егорова С. Д.</i> Роль практико-ориентированных технологий при подготовке обучающихся специальности 35.02.09 «Ихтиология и рыбоводство».....	16
<i>Кусалиева Р. Р.</i> Инновационные технологии как средство повышения технической грамотности студентов при изучении дисциплины «Инженерная графика».....	20
<i>Плотникова Т. П.</i> Соответствие образовательных стандартов профессиональным стандартам – важный шаг к модернизации системы профессионального образования	25
<i>Сорокина Т. Я., Тущенко И. Ю.</i> Развитие профессиональных компетенций при решении производственных ситуаций.....	28
<i>Тущенко И. Ю., Сорокина Т. Я.</i> Формирование образовательного пространства СПО через связь с работодателем.....	33

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ЖКХ СТРАН ЕВРАЗИЙСКОГО СОЮЗА. ТЕХНОСФЕРНАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

<i>Белусова Ю. Б., Шишенин Д. С., Милешкин С. И., Рыльцева М. В.</i> Повышение срока эксплуатации канализационных систем.....	38
<i>Качалова А. М., Глебова А. А.</i> Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности предприятий по обслуживанию транспортных средств, работающих на жидком моторном топливе, при переводе их на газовое топливо	43
<i>Мартемьянова Е. В.</i> Проводка самоходной плавучей буровой установки по Волго-Каспийскому каналу	52
<i>Реснянская А. С., Игаева А. Ю.</i> Обеспечение пожарной безопасности на предприятиях нефтегазовой промышленности	57
<i>Абуова Г. Б., Дьяков О. А., Гут С. М.</i> Практическое исследование современных реагентов в Астраханской области	65
<i>Гаврилкин А. В., Усынина А. Э., Боронина Л. В.</i> Повышение энергетической эффективности работы насосных станций	71

<i>Ницкая С. Г., Лунев Ю. В.</i> Особенности проектирования систем отведения поверхностного стока малых объектов.....	76
<i>Николаенко Е. В., Белканова М. Ю., Репников Н. Е.</i> Технологические аспекты обработки осадка сооружений водоподготовки	80
<i>Усынина А. Э.</i> Способ подачи воды в мембранный аппарат.....	86
<i>Муканов Р. В., Свинцов В. Я., Дербасова Е. М., Филлин В. А., Муканова О. Р.</i> Разработка перспективной технологии диспергирования жидких сред.....	90
<i>Абдурахманов Г. М., Брумштейн Ю. М., Сокольский А. Ф., Канбетов А. Ш.</i> Биологическое разнообразие и методы его количественной оценки.....	96
<i>Цымбалюк Ю. В.</i> Интегрированная система отопления современных теплиц с применением фазопереходных тепловых аккумуляторов.....	102
<i>Просвирина И. С.</i> Анализ состояния микроклимата корпуса № 6 АГАСУ в зимний период.....	107
<i>Хецуриани Е. Д., Фесенко Л. Н., Теригов С. А., Латина И. А., Хецуриани Т. Е.</i> Энергосберегающие технологии повышения экологической безопасности водоемов.....	110
<i>Хецуриани Е. Д., Щукин С. А., Исраилов Р. В., Хецуриани Т. Е., Завалюев В. Э., Шкуракова Е. А.</i> Экологическая безопасность в условиях уменьшения рыбных запасов.....	113
<i>Хецуриани Е. Д., Щукин С. А., Исраилов Р. В., Хецуриани Т. Е., Завалюев В. Э., Шкуракова Е. А.</i> Повышение качественных показателей воды в установке замкнутого водоснабжения для разведения рыб.....	117

ЭКОНОМИКА, ЛОГИСТИКА И ТРАНСПОРТ

<i>Вайчулис А. Ю., Маштакова Р. С.</i> Перспективы развития научно-технического сотрудничества стран – участниц Евразийского экономического союза.....	122
<i>Коннова С. Н., Черемных Е. О.</i> Методические подходы к анализу портфельных инвестиций на рынке недвижимости	128
<i>Косарлукова Н. А., Гранкина А. С.</i> Оценка инвестиционной привлекательности Астраханского региона.....	131
<i>Богдалова Е. В., Баканев К. В.</i> Налоговая политика стран – участниц ЕАЭС: характерные черты и особенности	137
<i>Селиверстова М. А.</i> Факторы конкурентных преимуществ авиационного транспорта	142
<i>Вайчулис А. Ю., Волков Б. В.</i> Внедрение достижений НТП в деятельность строительных предприятий: проблемы и пути решения.....	152
<i>Утегенов Р. А., Исакаева А. П., Безуглова М. С.</i> Природный потенциал, особенности организации и современное продвижение спортивных видов туризма в странах Евразийского экономического союза.....	158

<i>Ильманбетова Е. Б., Ахмедова Р. Р., Безуглова М. С.</i> Современные особенности использования этнографического туристско-рекреационного потенциала и новые формы его презентации: из опыта стран Евразийского экономического союза	161
---	-----

«ЗЕЛЕНое СТРОИТЕЛЬСТВО» КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

<i>Бондарева Н. И.</i> Изучение теоретического архитектурного наследия как один из факторов в формировании профессиональных компетенций студентов архитектурных специальностей.....	165
<i>Барышева Е. И.</i> Интерактивные элементы общественных зданий	170
<i>Кудрявцева С. П., Долотказина Н. С.</i> Передовой опыт проектирования детских образовательных учреждений на примере образовательного центра в р-не Хорошево-Мневники, Москва	175
<i>Кожевникова Ю. Г., Баркова А. С., Вопилова А. А.</i> Особенности проектирования оснований на засоленных грунтах	181
<i>Прошунина К. А.</i> Эстетика индустриального жилищного строительства	184
<i>Раздрогоина С. А.</i> О фрактальных моделях в архитектуре г. Астрахани.....	188
<i>Илюхин Б. Л.</i> Некоторые композиционные закономерности формирования архитектуры сельского поселения.....	194

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

<i>Янборисов Д. Н., Буйнов Н. В., Страхова Н. А., Белова Н. А., Маслак А. В., Кортювенко Л. П.</i> Разработка технологии вовлечения добавок в сырье для получения битума	200
<i>Шаяхмедов Р. И.</i> Сказка о репке: комбинаторный тренинг для будущих экспертов, патентоведов и изобретателей	203
<i>Шаяхмедов Р. И.</i> Строительный комплекс и повышение устойчивости экономики к внешним воздействиям	212
<i>Шавула В. А.</i> Сравнительный анализ изменений в нормативных документах по вопросам инженерно-геодезических изысканий	221
<i>Шаяхмедов Р. И., Азаров А. С.</i> Использование пневматических конструкций и конструкций из тонких пленок в ветроэнергетике	226

<i>Евсеева С. С., Инizarов А. А.</i> Исследование новых подходов ипотечного кредитования для потребительской недвижимости.....	231
<i>Айтуганов Ф. Э., Баль В. В.</i> Возведение зданий с технологией «умный дом» с использованием каркаса ЛСТК.....	235
<i>Евсеева С. С.</i> Строительное оборудование для приготовления бетонных и растворных смесей	237
<i>Завьялова О. Б., Омармагомедов И. М.</i> Методы увеличения живучести уникальных зданий.....	240
<i>Сучилин Г. Б., Вереин М. В.</i> Эксплуатационная надежность инженерных систем при эксплуатации многоквартирных домов с учетом современных стандартов.....	249
<i>Атдаев Д. И., Куртоев А. А.</i> Концепция обновления сложившейся жилой застройки в Ленинском районе г. Астрахани	253
<i>Купчикова Н. В., Инizarов А. А.</i> Исследование спортивных комплексов Астраханской области на соответствие нормам стандарта «зеленого строительства».....	259

БИОСФЕРОСОВМЕСТИМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ

<i>Кобзева Т. Н.</i> К вопросу о картографическом обеспечении территории Астраханской области.....	265
<i>Быстрова И. В., Карабаева А. З., Смирнова Т. С., Капилевич М. Ш.</i> Трансформация ландшафтов Западного ильменно-бугрового района под воздействием антропогенеза.....	269

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

<i>Есмагамбетов Т. У., Нань Фэн, Шиккульская О. М.</i> Анализ методов оценки надежности моделей экстренного реагирования в условиях чрезвычайных ситуаций.....	273
<i>Дюсекеев К. А., Нань Фэн, Шиккульская О. М.</i> Методика формирования требований к системе показателей эффективности деятельности сотрудников вуза.....	278
<i>Хоменко Т. В., Andreassen Jonh-Eric, Лежнина Ю. А.</i> Информационная модель рабочей программы дисциплины	283
<i>Ураксеев М. А., Петрова И. Ю., Николаев А. В.</i> Нейросетевое моделирование зависимости концентрации оксида углерода от режимов механической обработки строительных углеродсодержащих материалов.....	288
<i>Петрова И. Ю., Пучкова А. А.</i> Информационная технология для проектирования и производства светопрозрачных конструкций из ПВХ	295
<i>Евсина Е. М.</i> Математическое моделирование диффузионных процессов в новом сорбенте для очистки воздуха от токсикантов	303

<i>Евдошенко О. И., Петрова И. Ю.</i>	
Математическая постановка задачи выявления и выбора обобщенного приема	307
<i>Аксютин И. В.</i>	
Самостоятельная работа как способ приобретения студентом профессиональных и общих компетенций	311
<i>Садчиков П. Н.</i>	
Оптимизация расчетных параметров строительных конструкций	315
<i>Лежнина Ю. А.</i>	
Модель двузвенного плоского манипулятора	320
<i>Зарипова В. М.</i>	
База знаний для проектирования биосенсоров.....	324
<i>Митченко И. А.</i>	
Процедура оценки и управления рисками предприятий строительной отрасли	331
<i>Соболева В. В.</i>	
Реализация принципа профессиональной направленности на практических занятиях по физике	337
<i>Веселова Ю. А.</i>	
Анализ методик оценки безопасного вождения транспортных средств	341

ПО МАТЕРИАЛАМ ПРОГРАММЫ «УМНИК»

<i>Жарков А. П., Муканов Р. В., Дербасова Е. М., Муканова О. Р.</i>	
Разработка автоматического оросительного устройства пожаротушения с активным элементом из нитинола	346
<i>Коровин В. С., Дербасова Е. М., Муканов Р. В., Яковлев П. В.</i>	
Разработка новой технологии строительства морских ледостойких нефтеплатформ в условиях мелководного шельфа.....	349
<i>Муканова О. Р., Муканов Р. В., Дербасова Е. М., Свинцов В. Я.</i>	
Разработка устройства экстренного открывания дверей эвакуационных и аварийных выходов зданий при пожаре.....	352
<i>Таргачев С. В., Абуова Г. Б., Просвирина И. С.</i>	
Разработка устройства 4 в 1 для регулирования параметров микроклимата помещений.....	355
<i>Переверзева Е. С., Абуова Г. Б., Просвирина И. С.</i>	
Разработка установки по очистке воздуха от запахов.....	358
<i>Хроменко Н. Ю.</i>	
Методика получения 3D-модели по имеющимся плоским изображениям	360
<i>Избасаров Н. Д.</i>	
Разработка автоматизированного помощника создания собственного стиля.....	363

Перспективы развития строительного комплекса

**Материалы X Международной
научно-практической конференции
«Перспективы развития
научно-технического сотрудничества
стран – участниц Евразийского экономического союза»**

г. Астрахань, 9–11 ноября 2016 г.

Материалы публикуются в авторской редакции

Технический редактор Ю. Л. Дмитриева

Подписано к печати 01.11.2016.

Формат 60×80 1/16. Усл. печ. л. 21,3. Уч.-изд. л. 22,9. Тираж 500 экз.

Отпечатано в Астраханской цифровой типографии
(ИП Сорокин Роман Васильевич)

414040, г. Астрахань, пл. К. Маркса, 33, 5-й этаж, 5-й офис

Тел./факс: (8512) 54-00-11

E-mail: RomanSorokin@list.ru