

### Список литературы

1. Купчикова Н. В. Учет сдвиговых деформаций свайных фундаментов с усиливающими элементами // Строительная механика и расчет сооружений. 2014. № 3 (254). С. 17–22.
2. Купчикова Н. В. Особенности берегоукрепления набережной реки Волги свайными оболочками, каменной наброской и строительства на намывных грунтах вдоль береговой зоны // Промышленное и гражданское строительство. 2014. № 6. С. 36–39.
3. Федоров В. С., Купчикова Н. В. Конструктивные решения свайных фундаментов с поверхностными и концевыми уширениями для структурно-неустойчивых оснований // Вестник гражданских инженеров. 2011. № 1. С. 88–91.
4. Егорушкин В. А., Городков А. В., Федоров В. С., Азаров В. Н. Биосферная совместимость. Технологии внедрения инноваций. Города, развивающие человека // Промышленное и гражданское строительство. 2012. № 10. С. 71–72.
5. Клюева Н. В., Федоров В. С. К анализу живучести внезапно повреждаемых рамных систем // Строительная механика и расчет сооружений. 2006. № 3. С. 7–13.
6. Курбацкий Е. Н. Методические указания по решению задач механики с использованием преобразования Фурье : учеб. пособие. М. : МИИТ, 1979.
7. Курбацкий Е. Н. Метод расчета строительных конструкций с использованием дискретного преобразования Фурье // Конструкции жилых зданий. М. : ЦНИИЭп жилища, 1987.
8. Pshenichkina V. A., Voronkova G. V., Rekunov S. S. Research of the dynamical system “beam – stochastic base” // Procedia engineering. 2016. Т. 150. P. 1721–1728.
9. Завьялова О. Б. Уточнение расчетных усилий в монолитных фундаментных плитах при действии сосредоточенных нагрузок // Промышленное и гражданское строительство. 2007. № 9. С. 24–25.

УДК 691.618.93

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОБРАЗЦОВ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ИЗ ПЕНОСТЕКЛА

*А. Д. Маликова*

*Астраханский государственный  
архитектурно-строительный университет (Россия)*

Исследования направлены на создание научно-производственного кластера по производству высококачественных строительных и теплоизоляционных блоков на основе пеностекла в Астраханском регионе. Данная проблема сегодня является одной из наиболее острых, т. к. спрос на утеплители и теплоизоляторы из экологически чистых материалов постоянно растет. Пеностекло – материал, подходящий для широкого использования в массовом и специальном строительстве.

**Ключевые слова:** теплоизоляция зданий, пеностекло, гидроизоляционные свойства, наплавляемый слой, блок, прочность, истираемость.

The research aimed at creating scientific and industrial cluster for the production of high-quality building and insulation blocks on the basis of foam glass in the Astrakhan region. This problem is today one of the most acute, as the demand for insulation and insulation made from environmentally friendly materials is growing. Foam glass – material, suitable for wide use in the mass and special construction.

**Keywords:** thermal insulation, foam glass, waterproof properties, and a filler layer, block, strength, abrasion

Изготовление образцов теплоизоляционного материала из пеностекла проводилось в лабораториях «Механизация строительства» и «Строительные конструкции и материалы» кафедры промышленного и гражданского строительства Астраханского государственного архитектурно-строительного университета.

В лабораторных условиях использовалось следующее оборудование: модернизированная дробильная установка для измельчения стеклобоя, муфельная печь с максимальной температурой 800 °С, пропарочная мини-камера, мельница, бетоносмеситель газообразователя и стекла, шаровая мельница (рис. 1).



Рис. 1. Общий вид дробильной машины Д-02. Характеристики дробильной машины:  
Производительность – 4 м<sup>3</sup> в час. Потребляемая мощность – 4 кВт.  
Габариты (ДхШхВ) 1500х400х1000 мм. Обслуживающий персонал 1 человек

Инновационность производства материала в лабораторных условиях для получения начальных образцов заключается, в разработке новой технологии переработки стеклобоя на установке, модернизированной собственными средствами – дробильной машине Д-02 (рис. 1). Дробильная машина Д-02 была модернизирована за счет замены лопастей на валу для измельчения стеклобоя на лопасти другой конструкции, способной измельчать исходное сырье до нужного сырца фракции 0,001 г. (рис. 2), позволяющей использовать в производстве. Помол велся до удельной поверхности порошка стекла 300...400 м<sup>2</sup>/кг. Применяли в экспериментах следующие газообразователи: уголь, сажу и мел.

Процесс подготовки шихты достаточно длителен и дорог, требует к себе особого внимания.

На рис. 2 показаны готовые образцы – блоки проходящие испытание на прочность (сжатие). В табл. 1 представлены основные технические характеристики полученного образца из пеностекла «ТИСМ».



Рис. 2. Готовый блок из пеностекла в лабораторных условиях

Таблица 1

Основные технические характеристики полученного образца из пеностекла «ТИСМ»

	Состав	Стекло	Высококачественное стекло, без органических составляющих и без связующих веществ
1	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	130	± 10%
2	Предел прочности при сжатии, мПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не менее	0,7 (7)	Полное отсутствие деформаций
3	Предел прочности при изгибе, мПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не менее	0,5 (5)	
4	Коэффициент теплопроводности в условиях эксплуатации «А» и «Б», Вт/м·°С	0,045	При t +25 °С, в условиях эксплуатации «А» и «Б» (СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», таблица 2 – Условия эксплуатации ограждающих конструкций)
5	Водопоглощение длительное, кг/м <sup>2</sup> , не более	0,5	
6	Водопоглощение кратковременное, кг/м <sup>2</sup> , не более	0,5	
7	Водопроницаемость	нулевая	
8	Гигроскопичность	нулевая	
9	Капиллярность	нулевая	
10	Паропроницаемость, мг/м·ч·Па	≈ 0	
11	Сопротивление передаче водяного пара μ	∞	

12	Шумопоглощение, дБ	до 54	При толщине материала 100 мм
13	Стойкость к кислотам, органическим и неорганическим веществам	Абсолютная	Не подвержен воздействию кислот, паров кислот, бензинов, масел и прочих органических и неорганических жидкостей и паров
14	Группа горючести	НГ	Негорючий, при нагревании не выделяет опасных токсичных веществ

Основные особенности полученной продукции:

- долговечность;
- низкая теплопроводность при высокой прочности (прочность на сжатие в несколько раз выше, чем у волокнистых материалов и пенопластов);
- стабильность размеров - материал не дает усадки и не меняет геометрических размеров под действием веса строительных конструкций и эксплуатационных нагрузок;
- материал не подвержен влиянию внешней атмосферы, не является питательной средой для плесени, микроорганизмов, насекомых и грызунов;
- материал не горит и не выделяет токсичных газов;
- материал не гигроскопичен, влагонепроницаем;
- легко поддается механической обработке - пиленю, сверлению, шлифованию;
- пеностекло можно изготавливать окрашенным в различные цвета и оттенки;
- материал экологически чистый и может применяться без санитарных и гигиенических ограничений.

В отличие от традиционных теплоизоляционных материалов (газобетона, пенопластов, минеральной ваты и стекловаты), пеностекло обладает отличными монтажно-конструкционными свойствами: легко обрабатывается режущими инструментами, сверлится, прибивается гвоздями, клеится. Поскольку наружная поверхность материала состоит из множества разрезанных ячеек, то пеностекло легко и прочно клеится мастиками, хорошо штукатурится, сочетается с алюмосиликатными вяжущими (цементными, известково-цементными растворами).

#### Список литературы

1. Новые строительные материалы и изделия: региональные особенности производства / Д. П. Ануфриев, Н. В. Купчикова, Н. А. Страхова, Л. П. Кортовенко, В. А. Филин, Е. М. Дербасова, С. С. Евсеева, П. С. Цамаева. М. : Изд-во АСВ, 2014. 200 с.
2. 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 : АИСИ, 2013. Т. 2. С. 62–66.

3. Антипова А. Д. Технологическая линия предприятия стройиндустрии по производству теплоизоляционного материала из пеностекла // Инновационное предпринимательство : материалы молодежной науч.-практ. конф. Астрахань, 2015. С. 94–96.

4. Купчикова Н. В., Антипова А. Д. Анализ региональных особенностей производства энергоэффективных строительных материалов на основе пеностекла // Инвестиции, строительство, недвижимое имущество как материальный базис модернизации и инновационного развития экономики : материалы VI Межд. науч.-практ. конф. Томск, 2016. С. 444–448.

5. Купчикова Н. В., Антипова А. Д. Способы добычи местного сырья для производства энергоэффективных строительных материалов // Потенциал интеллектуально одаренной молодежи - развитию науки и образования : материалы V Международного научного форума молодых ученых, студентов и школьников. Астрахань, 2016. С. 411–414 .

УДК 711.168

## ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ САНАЦИЯ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ

*Ю. С. Калашникова\**, *А. А. Куртеев\**

*\*Волгоградский государственный  
архитектурно-строительный университет (Россия)*

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

В современной технологии восстановления жилищного фонда термином «градостроительная санация» стали обозначать комплекс технологических и конструктивных мероприятий, включающий реконструкцию, реновацию и модернизацию территории сложившейся застройки, направленных на повышение энергоэффективности зданий. В статье представлены результаты оценки проекта по реконструкции и модернизации трех жилых зданий первого индустриального поколения в сложившейся застройке исторической части Ленинского района, расположенных по адресу г. Астрахань, ул. Татищева, дом 41, 42, 56.

*Ключевые слова:* градостроительная санация, обновление сложившейся застройки, санация здания, реконструкция, реновация, модернизация.

In modern technologies for the restoration of housing stock the term "urban sanitation" began to denote the complex technological and constructive measures, including reconstruction, renovation and upgrading areas with existing buildings aimed at improving energy efficiency in buildings. The article presents the results of the evaluation of the project of reconstruction and modernization of three residential buildings of the first industrial generation in the existing building of the historical part of the Leninsky district, located at Astrakhan, Tatischeva street house 41, 42, 56.

*Keywords:* urban sanitation, upgrading existing buildings, rehabilitation of buildings, reconstruction, renovation, modernization.

Терминологии «градостроительная санация» и «санация зданий и сооружений» появились в современных информационных и литературных источниках России сравнительно недавно. В современной технологии восстановления жилищного фонда этим термином стали обозначать комплекс