

Администрация Кемеровской области
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
ООО «Стройдорэкспорт»
Департамент строительства АКО
Главное управление капитального строительства АКО
ГП КО «ЦТИ Кемеровской области»
ГКУ КО «Дирекция автодорог Кузбасса»
ООО «СДС-Строй»



**IV МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬНОГО
ПРОИЗВОДСТВА
И УПРАВЛЕНИЯ НЕДВИЖИМОСТЬЮ»**

23-24 ноября 2016 года

Сборник трудов

Кемерово 2016

УДК 69.003: 658.155

Проблемы строительного производства и управления недвижимостью: Материалы IV Междунар. науч.-практ. конф., 23-24 ноября 2016 г., Кемерово: ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева. – 2016. – 226 с.

ISBN 978-5-906888-13-6

В сборнике представлены труды ученых и специалистов, направление деятельности которых связано с тематикой конференции, сотрудники промышленных предприятий, учебных заведений и НИИ, специалистов органов государственного управления, аспирантов, магистрантов, студентов и других заинтересованных лиц.

Конференция призвана рассмотреть современное состояние и проблемы строительного комплекса, жилищно-коммунального хозяйства, а также выявить прогрессивные разработки в области строительного производства и управления недвижимостью для их последующего внедрения.

Ответственность и достоверность материалов, изложенных в статье, несет автор.

ISBN 978-5-906888-13-6

УДК 69.003: 658.155

©КузГТУ, 2016

УЧАСТНИКАМ И ГОСТЯМ КОНФЕРЕНЦИИ!



Поздравляю Вас с началом работы IV Международной научно-практической конференции «Проблемы строительного производства и управления недвижимостью», которая проводится в строительном институте «Кузбасского государственного технического института имени Т.Ф. Горбачева».

В настоящее время из-за недофинансирования строительной отрасли в ней происходят различные процессы. Одним из них является оптимизацией производства. Кроме того, проблема недофинансирования приводит к необходимости разработки новых способов более рационального управления недвижимостью. Поэтому проведение конференции на тему «Проблемы строительного производства и управления недвижимостью» является очень важным событием.

Предыдущие конференции, которые проходили в КузГТУ в 2010, 2012, 2014 гг. были запоминающиеся. В них принимали участие руководители ведущих строительных предприятий города и области, а также представители городской и областной администрации. Материал докладов, представленный ими, всегда вызывал большой интерес у участников конференций. Я надеюсь, что и сегодня доклады, которые будут представлены, также окажутся очень достойными.

Убежден, что проведение конференции позволит повысить уровень знаний, как сотрудников учебных заведений, так и студентов в области строительного производства и управления недвижимостью.

В рамках IV конференции будут работать 9 секций, на которых будут представлены различные доклады по соответствующим тематикам.

Желаю участникам конференции достигнуть поставленных задач, хорошей и плодотворной работы, большие общения и взаимодействия!

**С уважением,
и. о. директора Строительного
института КузГТУ, к.т.н.**

А.В. Покатилов

НАУЧНО-ИНЖИНИРИНГОВЫЕ РАЗРАБОТКИ КУЗГТУ – СТРОИТЕЛЬНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ



Для Кузбасса актуальной задачей является полезная утилизация отходов горнодобывающей, топливно-энергетической, и химической промышленности.

С этой целью в Строительном институте КузГТУ разработаны составы различных бетонов, растворов и твердеющих смесей, в которых в качестве заполнителей и частично вяжущего используются отходы промышленных производств, такие как каменноугольные и горнорудные шлаки, вскрышная порода и др.

Причем, варьируя структурой заполнителя, вяжущим, различными добавками, в основном, на основе отходов химической промышленности Кузбасса, можно изготавливать бетоны, растворы и закладочные смеси практически с любыми требуемыми физико-механическими параметрами (прочность, водонепроницаемость, морозостойкость, теплопроводность, безусадочность и др.). Это золошлакобетоны, тяжелые бетоны, мелкозернистые бетоны, керамзитобетоны, быстротвердеющие смеси для тампонажа закрепного пространства и возведения изолирующих перемычек, автоклавные шлакобетоны, бетоны, модифицированные добавками из отходов химических производств, бетоны на основе вскрышных пород.

В строительном институте на базе кафедры строительного производства и управления недвижимостью создана «Лаборатория испытания строительных материалов» с современным лабораторным оборудованием, находящаяся под патронажем департамента строительства Кемеровской области. Лаборатория предлагает строительным предприятиям услуги по проектированию составов строительных бетонов и растворов с требуемыми физико-механическими свойствами на вяжущем и заполнителях заказчика. Проектируемые физико-механические характеристики бетонов и растворов: прочность, морозостойкость, водонепроницаемость, теплопроводность и др. При этом в качестве вяжущего по представлению заказчика применяются цементы, известь и др., в качестве крупного заполнителя щебень или гравий различного происхождения. В качестве мелкого заполнителя: пески, шлаки, вскрышные породы, зола-уноса и др. отходы производства. Специальные добавки назначаются исполнителем или заказчиком

в зависимости от состава бетона (раствора) и проектируемых физико-механических свойств. Кроме этого в институте на базе кафедры водоснабжения и водоотведения уже давно эффективно работает «Центр экспертизы и проектирования гражданских зданий и сооружений», оснащенный современным оборудованием для испытания неразрушающими методами строительных материалов и конструкций. Центр проводит техническую экспертизу зданий и сооружений и разрабатывает проекты по их реконструкции и выводу из аварийного состояния. К настоящему времени Центром обследовано в Кузбассе около 100 аварийных зданий и сооружений. «Центр экспертизы и проектирования гражданских зданий и сооружений» обладает большим опытом по расчету зданий и сооружений любой сложности, в том числе и на сейсмические нагрузки и разрабатывает проекты по повышению сейсмичности зданий и сооружений.

В целом «Центр экспертизы и проектирования гражданских зданий и сооружений» выполняет следующие виды работ:

- прочностные расчеты зданий и сооружений, в том числе на сейсмические нагрузки, Разработка проектов по повышению сейсмостойкости зданий и сооружений;
- техническое обследование строительных конструкций гражданских зданий и сооружений;
- исследование строительных конструкций с применением математического и физического моделирования;
- работы по подготовке архитектурных, технологических решений жилых и общественных зданий и комплексов;
- работы по подготовке проектов организации строительства, сносу и демонтажу зданий и сооружений, продлению срока эксплуатации и консервации, проектов реконструкции зданий и сооружений, разработка генерального плана;
- проектирование наружных и внутренних систем водоснабжения и канализации;
- анализ эффективности (обследование и оценка) работы водопроводных очистных сооружений;
- работы по подготовке проектной документации, привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем (генеральным проектировщиком).

Также в строительном институте на базе кафедры автомобильных дорог и городского кадастра действует «Центр обследования и проектирования автомобильных дорог», который занимается обследованием автомобильных дорог, подготовкой проектов и технологических решений на строительство, реконструкцию, ремонт и содержание объектов транспортного назначения и их комплексов. Центр выполняет следующие виды научно-инжиниринговых работ: научные исследования в области обследо-



вания, проектирования, строительства, ремонта и содержания объектов транспортного назначения и их комплексов; обследования объектов транспортного назначения и их комплексов; разработку проектов и технологических решений на строительство, реконструкцию, ремонт и содержание объектов транспортного назначения и их комплексов; выступление в качестве третьей (независимой) стороны при решении спорных вопросов по подготовке проектов и технологических решений на строительство, реконструкцию, ремонт и содержание объектов транспортного назначения и их комплексов, а также их обследования.

«Центр обследования и проектирования автомобильных дорог» на основе выполненных научных исследований предлагает изготавливать технологические дороги промышленных предприятий из вскрышных горных пород. Для этого центр можем исследовать имеющиеся вскрышные породы на физико-механические свойства отобрать подходящие и разработать составы, конструкцию и технологию изготовления технологических дорог без покупки дорого щебня. Хорошая технологическая дорога – это экономия горючего, автомобильных покрышек и запчастей, это экономия на содержании дороги. Также на базе кафедры автомобильных дорог и городского кадастра действует «Кадастровый центр», который осуществляет следующие виды деятельности: учет и техническая инвентаризация недвижимого имущества; топографо-геодезическая; картографическая, в том числе в области наименований географических объектов; подготовка картографической и космической информации, включая аэросъемку; инженерные изыскания для строительства; землеустройство; архитектурное и инженерно-техническое проектирование в строительстве; мониторинг состояния и загрязнения окружающей природной среды; область права.

В целом хочу отметить, что в настоящее время в Строительном институте КузГТУ созданы условия и материально-техническая база для выполнения прикладных исследований и разработок инновационных продуктов, направленных на научно-инновационное сопровождение и развитие строительного комплекса Кузбасса.

Строительный институт активно работает на обеспечение долгосрочного стратегического партнерства своего научно-инновационного комплекса со строительными предприятиями Кузбасса.

*С уважением,
д-р техн. наук, профессор, лауреат премий
Правительства РФ и Кузбасса в области
науки и техники*

А.В. Угляница





Кафедра автомобильных дорог и городского кадастра организована в 2015 году на базе кафедры автомобильных дорог путем реформирования структуры вуза с передачей направления подготовки «Землеустройство и кадастры» с Горного института в Строительный институт. «Новую» жизнь кафедра начала 6 июля 2015 года, так как помимо подготовки бакалавров по направлениям 08.03.01 «Строительство» и 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» ставилась задача открытия подготовки магистров по этим же направлениям.

С этой задачей кафедра успешно справилась, и 1 сентября 2015 года был осуществлен первый набор студентов на обучение в магистратуре по направлениям 08.04.01 «Строительство», образовательная программа «Автомобильные дороги», и 21.04.02 «Землеустройство и кадастры», образовательная программа «Городской кадастр». На кафедре автомобильных дорог в 2013 году был создан Центр обследования и проектирования автомобильных дорог, но после реорганизации кафедры потребовалось создание еще одной научно-практической структуры – Кадастрового центра, который в конце декабря 2015 года был введен в действие. На сегодняшний день на кафедре автомобильных дорог и городского кадастра работает 20 научно-педагогических работников, 10 из которых имеют ученые степени и (или) ученые звания, и 3 работника учебно-вспомогательного персонала. Обучение проходят 132 студента по уровню бакалавриата и 42 студента по уровню магистратуры. При этом кафедре можно считать достаточно молодой: при среднем возрасте 42 года, количество сотрудников в возрасте до 35 лет составляет 11 человек. Из них 5 сотрудников подготавливают кандидатские диссертации и 1 сотрудник – докторскую. Научно-исследовательская работа студентов также на достаточно высоком уровне: все магистры выполняют выпускные квалификационные работы по научно-исследовательской тематике, а количество публикаций, обучающихся составляет не менее 20 в год. Сотрудники и студенты также активно принимают участие в выставках-ярмарках, конференциях, симпозиумах и различных конкурсах.

Таким образом, кафедра автомобильных дорог и городского кадастра является активно развивающимся структурным подразделением вуза, подготавливающим высококвалифицированных специалистов, востребованных на рынке труда, обладающих полным комплексом требуемых знаний, умений и навыков.

*С уважением,
зав. кафедрой автомобильных дорог
и городского кадастра, к.т.н., доцент*

С.Н. Шабает

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!



Научно-практические конференции являются очень важными мероприятиями, на которых рассматриваются наиболее актуальные проблемы в исследуемой отрасли. Сегодня финансово-экономическая ситуация, в которой оказалось строительство – крайне сложная, и связана с резким сокращением спроса на под-

рядные услуги со стороны основных инвесторов строительной деятельности – государства, корпоративного сектора и населения.

Необходимо искать новые, в том числе законодательные механизмы для возможного расширения строительной деятельности.

Строительный комплекс России в настоящее время объединяет более 112 тысяч подрядных строительных организаций, предприятий стройиндустрии и промышленности строительных материалов, проектных и научно-исследовательских организаций, предприятий механизации и транспорта, осуществляющих работы по проектированию, строительству, реконструкции, техническому перевооружению и капитальному ремонту зданий, сооружений и предприятий во всех отраслях экономики. В строительном комплексе занято около 4 млн. человек.

Поставленные сложные стратегические задачи по увеличению ввода в эксплуатацию жилых домов в рамках национального проекта «Комфортное и доступное жилье гражданам России» требуют незамедлительного принятия кардинальных мер по разработке основных направлений развития строительной отрасли, в том числе промышленности строительных материалов.

Требования строительного комплекса к промышленности строительных материалов, основаны на необходимости: увеличения объемов жилищного строительства и изменения его структуры с переходом на новые архитектурно-строительные системы, типы зданий и технологии их возведения; снижения ресурсоемкости, энергетических и трудовых затрат при строительстве и эксплуатации жилья, сокращения продолжительности инвестиционного цикла; обеспечения потребности капитального строительства и эксплуатационных нужд в качественных, экологически чистых, современных видах продукции, отвечающих по ассортименту и номенклатуре платежеспособному спросу различных слоев населения.

Международные научно-практические конференции, проводимые Строительным институтом на базе кафедры строительного производства и

экспертизы недвижимости, дают перспективные направления дальнейшего развития в инновационной деятельности своих проектов, помогают выявить прогрессивные разработки, подчеркивают основные проблемы строительного производства и управления недвижимостью и предлагают пути их решения.

Все проводимые Международные Научно-практические конференции Строительного института проходят в режиме конструктивного диалога, обсуждения проблем строительной отрасли, а ее участники чувствуют необходимость создания постоянного контакта между заинтересованными аудиториями и проведения дальнейшей совместной работы в данном направлении. А география участников обширна – Казахстан, Беларусь, Москва и др.

Статьи, публикуемые в сборниках по материалам конференции, индексируются в системе Российского индекса научного цитирования (РИНЦ). Конференции проводятся при поддержке Администрации Кемеровской области, Департамента строительства АКО, Главного управления капитального строительства АКО, ГУ КО «Дирекция автодорог Кузбасса», ГП КО «ЦТИ Кемеровской области».

ВЫ вносите неоценимый вклад в решении проблем строительной отрасли региона и всей страны. Выражаю искреннюю признательность и благодарность за проведение IV Международной научно-практической конференции «Проблемы строительного производства и управления недвижимостью».

*С уважением,
председатель совета директоров
ООО «РемСтройТорг»*

А.В. Сибиль



СЕКЦИЯ № 1 - АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОЕНИЕ, ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН

УДК 712.00

АКСЕНОВА О.Ю., зав. кафедрой, к.т.н. (КУЗГТУ)

ПАЧКИНА А.А., ст. преподаватель (КУЗГТУ)

г. Кемерово, Россия

ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ЛАНДШАФТНОГО ДИЗАЙНА ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ

Следуя современным тенденциям, в настоящее время все больше людей стремятся оформить свой загородный участок в соответствии с требованиями ландшафтного дизайна.

История развития ландшафтного дизайна берет свое начало в Древнем Египте, Персии, Вавилоне. В течение столетий формировалась концепция и основные законы ландшафтного искусства. Каждая эпоха внесла свои коррективы в эту сложную и неиссякаемую науку.

В наше время сформированы теоретические основы, главные принципы, правила и законы ландшафтного дизайна. Его основой являются три главных этапа – планирование и проектирование, подбор растений и создание ландшафтных конструкций.

Первый этап заключается в разработке генерального плана участка, на котором указано размещение всех объектов, ведь только предварительное планирование позволяет грамотно разграничить пространство, выделив зоны для отдыха, игр и для приусадебных построек, и таким образом получить продуманный и стилистически завершённый ландшафтный проект (рис. 1). Кроме того, подготовка проектно-технической документации позволяет определить этапы проведения инженерно-технических работ (системы освещения, полива). [1]

Ключевая роль создания ландшафтного дизайна решается на втором этапе – на этапе подбора растений. При выборе растений, необходимо обращать внимание не только на их форму и цветовую гамму, но и учитывать такие факторы, как стиль ландшафтного дизайна, климатические условия, особенности ухода. Только в таком случае растения станут органической частью дизайна и будут радовать своим цветением не один сезон.

Ярким украшением участка, наполняющим его уютом, гармонией и комфортом способны стать не только растения, но и ландшафтные кон-



струкции (малые архитектурные формы), подобранные в едином архитектурном стиле ландшафтного дизайна (рис. 2). [2]

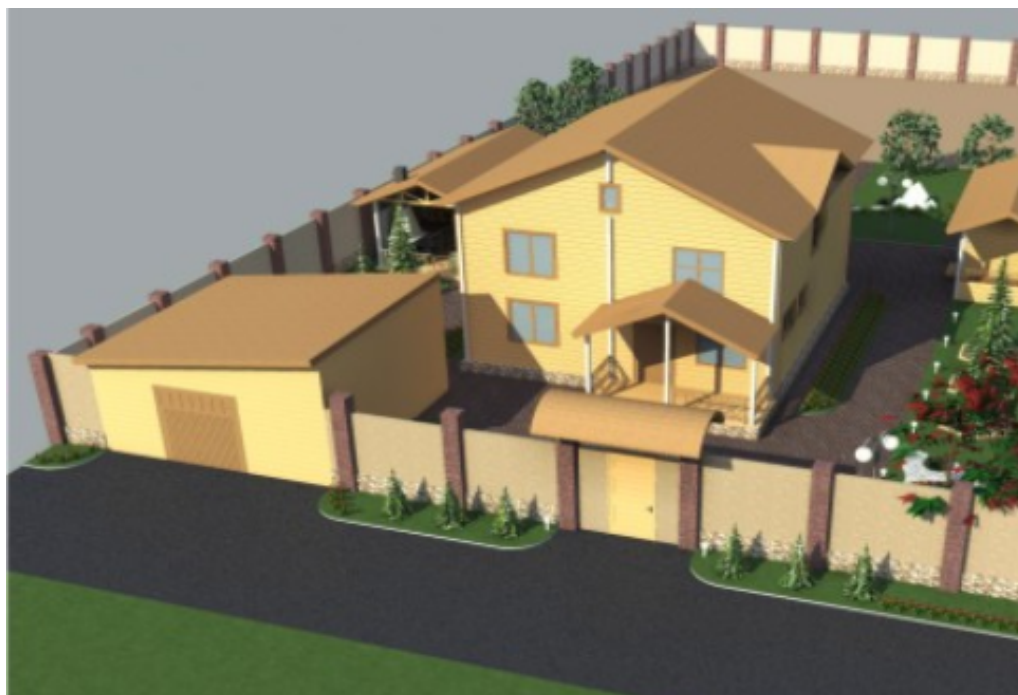


Рисунок 1 – Визуализация территории малоэтажного жилого дома



Рисунок 2 – Визуализация зоны отдыха и игр

Одним из важных принципов ландшафтного проектирования является пропорция – размер объекта относительно других объектов и роста человека. Пропорции в растениях можно разделить на три вида: пропорция

по отношению к размерам человека, по отношению к другим растениям и к дому. Когда все пропорции соблюдены, такая композиция является гармоничной. Чувство равновесия также может быть достигнуто равной пропорцией между открытым пространством и пространством, занятым под посадки. Малые архитектурные формы также должны быть пропорциональны дому.

Принцип повторения однотипных элементов является одной из основ ландшафтного проектирования. Повторяя линии, форму, цвет и текстуру, в ландшафте создается ритм (рис. 3). [3]



Рисунок 3 – Визуализация территории внутреннего двора

Представление территории в трехмерном отображении заключается в разработке при помощи компьютерного моделирования объемных моделей всех объектов, принятых на этапе проектирования ландшафтного дизайна. Визуализация позволяет получить довольно точное представление о том, как будет выглядеть земельный участок еще до реализации проекта и начала строительства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» СНиП 2.07.01-89.
2. «Планировка и застройка садоводческих объединений граждан, здания и сооружения» СНиП 30-02-97.
3. Фурсова Л.М. и др. Ландшафтное проектирование – М: Форум, 2016 – 144с.

УДК 338

ДОРОЖКИНА Н.В., ст. преподаватель (КузГТУ)
ПОТАПОВА Н.В., студентка (КузГТУ)
КОВАЛЕНКО Л.Е., студентка (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ В СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Условия жесткой конкуренции, экономической нестабильности, многочисленные воздействия внешней и внутренней среды, требуют новых подходов и решений в управлении экономикой строительной отрасли, в частности, внедрение на всех ее уровнях принципов, методов и технологий проектного управления.

В этих условиях особенно актуальное значение приобретают вопросы научной организации управления строительными проектами. Создается необходимость самого решительного преодоления имеющегося отставания методов проектного управления, его форм и принципов от быстро меняющихся технологий, и усложняющейся структуры материального производства в строительстве.

Мировой опыт подтверждает, что именно проектное управление позволяло многим странам решать самые сложные транспортные проблемы в условиях жестко ограниченных финансовых, материальных ресурсов и времени.

Строительство является одной из тех областей деятельности, в которых применение методов проектного управления дает наиболее ощутимые результаты. Причем применение такого инструмента, как оптимизация сетевого графика работ, обеспечивает значительный эффект. Однако даже этот инструмент управления строительными проектами применяется современными предприятиями не всегда успешно.

Основные проблемы при внедрении проектного управления в строительных компаниях заключаются в том, что система проектного управления вводится «для галочки», составляются графики и схемы, которые в дальнейшей работе практически не используются. Сказывается не только отсутствие квалифицированного персонала, но и зачастую нежелание руководителей осуществлять необходимые изменения.

Управление проектами подразумевает разрушение существующих жестких иерархических организационных структур и адаптацию методик управления, которые разрушают старые традиционные связи и создают новые, корпоративные.



Управление проектами необходимо внедрять как управленческий контур, затрагивающий и вопросы стратегического управления, и организационную структуру компании, ее финансовую структуру, систему бюджетирования, систему управления персоналом, систему менеджмента качества, а также остальные сферы деятельности компании. В связи с этим необходимо создание корпоративных норм и культуры управления проектами и закрепления их в форме стандарта компании.

В России быстрый переход предприятий к проектно-ориентированному управлению стал возможен благодаря широкому распространению западной теории управления проектами, адаптации прикладных методик управления к российским условиям в сфере программных продуктов.

Управление проектами в последние годы выросло в отдельную развитую область менеджмента со своей методологией, программными средствами, этикой.

Инвестиционно-строительный проект (ИСП) – это проект, предусматривающий реализацию полного цикла вложений и инвестиций в строительство объекта (от начального вложения капиталов до достижения целей инвестиций и завершения предусмотренных проектом работ). Управление строительным проектом предполагает планирование, организацию и контроль трудовых, финансовых и материально-технических ресурсов проекта, учет рисков для эффективного достижения целей проекта.

Перечислим основные характеристики функций управления проектами: управление замыслом проекта; управление предметной областью; управление проектом по временным параметрам; управление стоимостью и финансированием проекта; управление качеством; управление рисками в проекте; управление человеческими ресурсами; управление материальными ресурсами; управление контрактами; управление изменениями; управление безопасностью; правовое обеспечение; управление конфликтами; управление системами; управление коммуникациями; бухгалтерский учет; управление гарантийными обязательствами. [1]

Для дальнейшего понимания специфики управления строительными проектами рассмотрим необходимость ее внедрения в ОАО «Кемеровоспецстрой». ОАО «Кемеровоспецстрой» более сорока пяти лет является крупнейшим участником строительного рынка Кузбасса.

Основным видом деятельности является строительство объектов транспортной инфраструктуры. Общество выполняет весь комплекс работ по строительству дорог: выполнение функций генподрядчика, геодезическое и лабораторное сопровождение объектов, земляные работы, строительство искусственных сооружений и прокладка коммуникаций, устройство дорожной одежды, обустройство дорог и благоустройство прилегающих территорий.



Органами управления ОАО «Кемеровоспецстрой» являются Общее собрание акционеров, Совет директоров Общества. Исполнительным органом управления является генеральный директор Общества. Численность работников составила в 2015 году около 700 чел., в том числе рабочие 83 %. Объем выручки от реализации составил почти 1,5 млрд. руб., а среднегодовая стоимость основных производственных фондов 316 млн. руб.

Одним из наиболее простых подходов к организации управления проектами является использование традиционной функциональной организационной структуры, которая существует на большинстве российских предприятий. В этом случае руководитель предприятия принимает решение о реализации нового проекта и поручает подразделениям выполнение заданий по проекту в соответствии с их функциями. Ответственность за успешную реализацию проекта несет руководитель организации. Текущее управление и контроль осуществляются традиционными методами в рамках существующей иерархии.

Организационная структура ОАО «Кемеровоспецстрой» является функциональной. В последние годы в организации появилась практика назначения руководителей проекта по крупным строительным объектам, а также закрепления группы специалистов – команды проекта параллельно с функционированием основных служб, что характерно для матричной структуры. Ввиду загруженности в строительный сезон, большого потока информации, документооборота, отсутствие специалистов и руководителей, обученных проектному управлению, матричная структура переходит в функциональную с ярко выраженными недостатками последней.

Формирование проектно-ориентированной организационной структуры для ОАО «Кемеровоспецстрой» на данном этапе проходит сложно в связи с невысоким уровнем организационной «зрелости», корпоративной этики, отсутствием необходимых стандартов, обученного персонала, единой информационной среды и программного обеспечения в сфере управления проектами.

В современном строительном бизнесе все более активно используются информационные технологии и специализированное программное обеспечение. Это САПР и ГИС, системы управления проектной документацией и сметное ПО. Сметные системы дают оценку проекта с точки зрения объемов работ, стоимости, общей потребности в ресурсах по проекту, но не предоставляют таких важных для успешного выполнения проекта сведений, как календарный план работ, график потребности в ресурсах, календарный профиль затрат.

В организациях строительного комплекса существует высокая потребность в программном обеспечении именно по календарному планированию. Поскольку нахождение оптимального способа реализации проекта по времени при максимально эффективном использовании ресурсов явля-



ется ключевым фактором успеха, а при растущей с каждым днем конкуренции – гарантом выживания организации.

Решение о необходимости использования автоматизированной информационной системы для управления проектом в ОАО «Кемеровоспецстрой» в первую очередь связано с системой управления. Несистемное (неформальное) управление проектом может работать хорошо для малых проектов с ограниченными задачами и ресурсами, но перестает работать уже на проектах относительно невысокой сложности. Без некоторой формализованной системы управления руководитель и участники проекта неизбежно будут сталкиваться с проблемами, связанными с конфликтами целей, приоритетов, сроков, назначений и отчетности.

Потери, связанные с ошибками управления и с дополнительными затратами времени и ресурсов, расходуемых на разрешение возникающих конфликтов, неизбежно влияют на качество результатов и приводят к удорожанию проекта.

В данной ситуации держать проект под контролем позволяет разработка и внедрение формализованной информационной системы, которая поддерживала бы выполнение основных функций контроля и управления.

Наибольшую пользу приносит использование автоматизированной модели для поддержки планирования крупных проектов. Основные преимущества данного подхода включают:

- централизованное хранение информации по графику работ, ресурсам и стоимостям;
- возможности быстрого анализа влияния изменений в графике, ресурсном обеспечении и финансировании на план проекта;
- возможность распределенной поддержки и обновления данных в сетевом режиме;
- возможности автоматизированной генерации отчетов и графических диаграмм, разработки документации по проекту.

Автоматизация рутинных процедур сбора и обработки информации оставляет менеджерам больше времени для анализа и принятия решений, для реализации творческих подходов к управлению.

Среди требований строительных компаний к подобного рода программным комплексам практически всегда фигурируют следующие пункты:

- разработка календарных графиков производства работ с поддержкой различных уровней иерархий;
- построение графика потребностей в ресурсах, графика расходования денежных средств на проект в целом и на отдельный вид работ, ресурсов – планирование ресурсного обеспечения;
- возможность планирования широкого спектра ресурсов – как исполнителей и механизмов, так и материалов;



– проигрывание различных вариантов планирования – при жестких временных ограничениях и при ограниченных ресурсах; варьирование этих способов поможет найти наиболее удачный компромисс «быстрее – дешевле»;

– нахождение наиболее «экономного» варианта реализации проекта за счет оптимизации стоимостных характеристик проекта при проведении проекта в различные сроки, привлечении других ресурсов;

– анализ распределения затрат на элементы объекта, на строительные работы различных типов в соответствии со структурой статей затрат;

– интеграция в корпоративные информационные системы, возможность импорта-экспорта данных в программы составления строительных смет, складские, бухгалтерские программы.

Наиболее полно возможности систем управления проектами раскрываются на стадии реализации проекта.

Это и не удивительно, ведь именно для этого – управления проектами – они и предназначены.

Стадия исполнения проекта делится на два этапа: этап разработки проекта управлением строительством (ПУС) и этап его утверждения и контроля исполнения.

Подход к составлению расписаний: выбор уровня детализации и выбор модели управления. Эта стадия, как правило, разбивается на два зависимых друг от друга процесса:

– процесс разработки проекта управлением строительством (ПУС) (планирование);

– процесс контроля исполнения и управления проектом.

Рассмотрим задачи, относящиеся к процессу разработки проекта управлением строительства:

– определение состава работ проекта (по аналогам, сметам и пр.);

– разработка структур кодов (WBS, ID, топологические схемы), типов и т. д.;

– разработка структуры статей затрат, календарей работ и календарей ресурсов;

– разработка расписаний, технологических последовательностей, учет внешних факторов, влияющих на последовательность и сроки выполнения работ (примеры – паводок, мороз);

– назначение длительностей, ресурсов, их производительностей и стоимостей;

– оптимизация расписаний (включая использование технологии «fast-track»);

– расчет и оптимизация плановых сроков реализации проекта с учетом существующих ограничений на ресурсы; в ПУС менеджер может легко проиграть различные варианты реализации проекта – при жестких



временных или ресурсных ограничениях; во все ПУС заложены математические алгоритмы оптимизации использования различных типов ресурсов, с помощью которых значительно упрощается решение задач;

- построение графиков потребности проекта в трудовых ресурсах, машинах и механизмах, оптимизации загрузки имеющихся производственных мощностей;

- определение потребностей проекта в материалах, формирования графика поставок и закупок материалов;

- определение необходимых затрат на реализацию проекта и его отдельных фаз, а также распределения финансовых потребностей проекта во времени, на элементы объекта, на строительные работы различных типов;

- оценка рисков (сроки, возможности финансирования, политические риски и т. д.);

- определение круга лиц, ответственных за внесение и обновление информации о выполнении проекта;

- разработка инструкций для различных рабочих мест, интерфейсов и пр. к базе данных проекта (в худшем случае – к файлам проекта);

- согласования и корректировка проектных данных;

- согласование и утверждение ПУС всеми участниками инвестиционного процесса – получение и «закрепление» так называемого «целевого плана».

Исходными данными для решения поставленных задач являются проектно-сметная и проектно-конструкторская документация, технологические карты строительно-монтажных работ, готовые типовые фрагменты расписаний, документация по аналогичным реализованным проектам, проекты производства работ, технические и технологические требования заказчика, директивные сроки, условия заключенных контрактов, ограничения по имеющимся ресурсам и пр.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Заренков В.А. «Управление проектами» Учебное пособие, СПб: СПбГАСУ, 2006 – 312 с.

2. Ильина О.Н. «Методология управления проектами: становление, современное состояние и развитие» – М.: ИНФРА-М: Вузовский учебник, 2011. — 208 с.

3. Мазур И.И., Шапиро В.Д., Ольдерогге Н.Г. Управление проектами: Учеб. пособие / Под общ. ред. И.И. Мазура. – 2-е изд. – М.: Омега-Л, 2004. – 664 с.

4. ГОСТ Р 54869— 2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом».



УДК 624.971

ДОБРЫНИН Р.Р., студент (КузГТУ)
БЕККЕР П.В., студент (КузГТУ)
КАРГИН А.А., ст. преподаватель (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПАРКОВОГО ПРОСТРАНСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФУТУРИСТИЧЕСКИХ МОНУМЕНТОВ ИЗ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

В настоящее время в России, и в частности, в Кемеровской области наблюдается активное городское гражданское строительство. Это обусловлено необходимостью обновления жилищного фонда и резкой потребностью населения в обновлении жилищных условий вследствие скачка рождаемости 2000-2007 гг. Яркий пример резкого освоения новых городских территорий с использованием инновационных технологий – город-спутник Лесная Поляна. Город отражает идею популяризации малоэтажного строительства (дуплексы и таунхаусы), очень распространенного в США и Европе.

На фоне тенденции поднятия уровня жизни за счет изменения привычной городской застройки встает вопрос о культурно-эстетической стороне жизни жителей «инновационных» городов. Именно поэтому мы считаем материал нашей работы актуальным именно сегодня.

Когда мы пришли к такой серьезной теме, в первую очередь, мы провели серьезное обоснование рентабельности запланированного нами паркового пространства, а именно рассмотрели данные о экологической обстановке предполагаемого района строительства. Площадь промышленных зон в Кемерово составляет свыше 50 км².

В г. Кемерово находится более 10 крупных промышленных объектов, ежедневно отравляющих атмосферу, это не считая того, что Кемерово – угольная столица Сибири. Суммарный выброс загрязняющих веществ в атмосферу за 2008 год, включая стационарные и передвижные (учитывая автомобильный, железнодорожный и воздушный транспорт) источники, составил 1237,655 тыс. т. От стационарных источников загрязнения в атмосферу поступает 1000,232 тыс. т загрязняющих веществ (при лимите выбросов 1042,499 тыс. т). Уже по этим данным можно сделать вывод о необходимости увеличения площадей организованного паркового пространства в городе.

На сегодняшний день нами проведен подробный сбор исходных данных для проектирования, приведенный в табл. 1.



Таблица 1

Исходные данные

Место строительства:	г. Кемерово
Уровень ответственности	Повышенный $\gamma_n = 1.1$
Снеговой район:	IV расчетная нагрузка 245 кг/м ²
Ветровой район:	III нормативная нагрузка 39 кг/м ²
Тип местности:	A
Сейсмичность района:	6-7 баллов
Степень агрессивности среды:	Неагрессивная

На рис. 1 красным овалом обведено предположительное место строительства нашего парка. В данном районе относительно плоский рельеф, на котором можно выразительно и функционально разместить запланированные высотные монументы.



Рисунок 1 – Планируемое
расположение проектируемого
парка

Теперь несколько слов непосредственно о применении металлоконструкций в данном парковом пространстве. Вдохновившись такими проектами, как сад «Gardens by the Bay» в Сингапуре и Скайпарк «AJ Hackett» в Сочи, мы хотим донести идею единения научно-технического прогресса с природой, и сделать это наиболее функционально в плане социально-культурного досуга. Непосредственно на металлических сооружениях будут высаживаться живые деревья, а сами сооружения использоваться в качестве экстрим-аттракционов и смотровых площадок. На рис. 2 и 3 представлены предположительные эскизы таких сооружений.

Всего на территории парка планируется от пяти до семи подобных конструкций разного размера с различными объектами активного досуга, такими как открытый скалодром и различные приспособления для различных прыжков со страховкой с большой высоты. Кроме этого планируется внедрить в данные конструкции элементы экологических экспозиций: застекленные залы с растениями, площадки для высадки

деревьев. На крышах смотровых площадок главной башни планируется размещение солнечных панелей, для обеспечения лифтов электроэнергией. Для коммерциализации данных объектов возможно размещение на них интерактивных панелей и рекламных экранов.

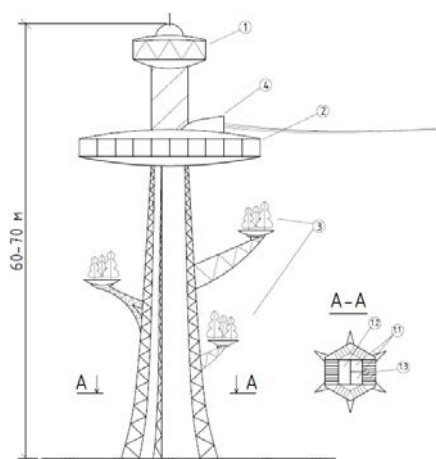


Рисунок 2 – Эскиз главной башни с двумя смотровыми площадками:
1 – верхняя смотровая площадка;
2 – место детского развлекательного центра; 3 – площадки для высадки хвойных деревьев; 4 – аттракцион, открытая канатная переправа, соединен с другим объектом;
1.1 – шахта грузового лифта обслуживания; 1.2 – пассажирские лифты; 1.3 – лестничные марши

Ядро данной конструкции планируется сделать остекленным, на верхней смотровой площадке расположить ресторан.

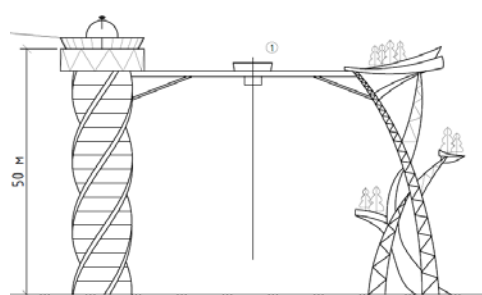


Рисунок 3 – Пара конструкций с открытыми площадками, соединенная жестким мостом:
1 – площадка для банджиджампинга

В ближайшее время мы планируем заняться непосредственной разработкой моделей конструкций и их расчетом. К концу этого года мы рассчитываем, что у нас будет готовый пакет чертежей для главной башни со всеми расчетами сечений конструкций, расходом металла и прочими сопутствующими данными о стоимости конструкции из которых можно будет сделать промежуточную оценку рентабельности данной работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <http://www.kemerovo.ru/>.
2. Теодоронский В.С., Боговая И.О. - Объекты ландшафтной архитектуры - 2003.
3. Гостев В.Ф., Юскевич Н.Н. - Проектирование садов и парков - 1991.
4. <http://www.ineca.ru/>.
5. <http://travelask.ru/>.

УДК 691-4

ПОКАТИЛОВ А.В., и.о. директора Строительного института,
к.т.н., доцент (КузГТУ)

ХОЛОВА А.О., студентка (КузГТУ)

г. Кемерово, Россия

АНАЛИЗ СТРОИТЕЛЬНЫХ 3D-ПРИНТЕРОВ И МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ 3D ПЕЧАТИ

Первый 3D-принтер был создан середине 90-х годов прошлого столетия. К созданию 3D принтера привела ситуация, сложившаяся в мировой экономике: фирмы-конкуренты стали не просто бороться за потребителей продукции, а буквально выполнять любые их пожелания.

Первые 3D-принтеры были очень большими и начали производиться в США. Сейчас такие же принтеры более компактные и могут занимать не так много места. В начале развития их цена была доступна только очень крупным компаниям.

В настоящее время любой человек может приобрести 3D-принтер. Их цена в среднем составляет 1000 долларов. С каждым годом при выпуске новых моделей происходит удешевление их стоимости и совершенствование конструкции принтеров. Сущность 3D печати в строительных принтерах заключается в последовательном наращивании слоями объемного предмета. Для создания слоев могут применяться различные технологии и материалы.

Для исследования были выбраны двенадцать моделей принтеров, произведенных в различных странах ведущими фирмами, производящими 3D оборудование. Все принтеры, рассмотренные в исследовании, на данный момент производятся. Печатать они могут различные строительные конструкции и отдельные их элементы (табл. 1).

В настоящее время в мире существует большое количество фирм, производящих 3D принтеры. География фирм также различна и насчитывает около 250 стран. Но промышленные принтеры для строительства производят единичные фирмы из США, Китая, Великобритании, Словения, Нидерландов и России. В России 3D принтеры для строительства производит фирма «Спецавиа».

Принтеры S-6043 и S-6044, произведенные данной фирмой, имеют одинаковую рабочую зону и рабочую скорость, но принтер S-6043 весит на 30 кг больше и стоит на 30 000 рублей дороже. Если сравнивать принтеры S-6044 и S-6045, то они, имея одинаковую рабочую скорость, рабочую зону и одинаковые габариты, различны в цене. S-6044 на 928 000 рублей дешевле принтера S-6045.



Самым большим 3D принтером данной фирмы является принтер S-1160. С его помощью можно печатать отдельные конструкции, части зданий или объекты площадью до 110 м².

Таблица 1

Сравнительные характеристики 3D принтеры

№ п/п	Марка	Цена, руб.	Рабочая скорость, м/мин	Рабочая зона	Габариты принтера
Россия					
1	S-1160	2450000	9 м/мин	10000×11000×2700	Длина, мм – 12 000 Ширина, мм – 12 300 Высота, мм – 4 300 Вес, кг – 1800
2	S-4063	720000	8 м/мин	3500×5200×1000	Длина, мм – 4100 Ширина, мм – 6000 Высота, мм – 2500 Вес, кг – 620
3	S-6043	890000	9 м/мин	3500×3600×1000	Длина, мм – 4100 Ширина, мм – 4700 Высота, мм – 2800 Вес, кг – 700
4	S-6044	860000	9 м/мин	3500×3600×1000	Длина, мм – 4100 Ширина, мм – 4700 Высота, мм – 2800 Вес, кг – 670
5	S-6044 LONG	1320000	9 м/мин	3500×8000×1500	Длина, мм – 4100 Ширина, мм – 9000 Высота, мм – 3300 Вес, кг – 920
6	S-6045	1788000	9 м/мин	3500×3600×1000	Длина, мм – 4100 Ширина, мм – 4700 Высота, мм – 2800 Вес, кг – 670
Нидерланды					
7	ULTI-MAKER	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Словения					
8	P1	2400000	Нет данных	Площадь до 144 м ²	Длина, мм – 16000 Ширина, мм – 9000 Высота, мм – 2000
9	P2	1500000	Нет данных	Площадь до 72 м ²	Длина, мм – 12000 Ширина, мм – 6000 Высота, мм – 2000

Продолжение табл. 1

10	P3	900000	Нет данных	Площадь до 12 м ²	Длина, мм – 4000 Ширина, мм – 3000 Высота, мм – 2000
Китай					
11	Shanghai WinSun Decoration Design Engineering Co	Нет данных	Несколько часов	Площадь до 900 м ²	Длина, мм – 150000 Ширина, мм – 10000 Высота, мм – 6500
США					
12	Contour Crafting	Нет данных	20 ЧАСОВ	Площадь до 230 м ²	Нет данных

В Нидерландах известная фирма по производству 3D принтеров «ULTIMAKER» подготовила к выпуску принтер, который будет производить отдельные элементы зданий. В последствие планируется сборка полного здания из этих элементов.

Наиболее интересными является разработки словенской фирмы BetAbram, которая подготовила семейство 3D принтеров – P1, P2 и P3.

Особенностью принтеров является различная площадь рабочей зоны. Минимальные размеры зоны составляют 12 м² у модели P3, а максимальные – 144 м² у модели P1.

В Китае наиболее значительных успехов при производстве 3D принтеров для строительства достигла Shanghai WinSun Decoration Design Engineering Co. Их принтер имеет самые большие размеры из существующих в мире. Его длина составляет 150 м. Он способен всего за несколько часов напечатать здание высотой до 6 м.

Так как первые 3D принтеры появились в США, то они также интенсивно развивают технологии, позволяющие использовать их в строительстве.

В Университете Южной Калифорнии профессор Бехрок Кхошневич разработал гигантский принтер для трех мерной печати. Его модель оснащена соплом, через которое происходит, налив бетона.

Технология изготовления конструкций здания имеет название «Contour Crafting», что подразумевает под собой «Контурное Создание» объекта.

Это, по сути, новый подход к печати, который может существенно изменить строительную отрасль.

Для современной 3D печати используется довольно большое количество материалов, из которых по слоям выращиваются нужные объекты.

Материалы имеют довольно широкий спектр физико-химических свойств, а модели из них могут использоваться в самых разных областях. В табл. 2 представлены основные материалы и их стоимости.

Таблица 2

Материалы для строительства 3D принтерами и их стоимость

№ п/п	Материал	Стоимость, руб./кг
1	АВС пластик	1650
2	PLA пластик	1650
3	Нейлон	4440
4	Деревянное волокно	нет информации
5	Гипс	5835
6	Бетон	2590-3160
7	Акрил	773
8	Поликапролактон	2400
9	Поликарбонат	2100
10	Полипропилен	64
11	Полифенилсульфон	299,72
12	Полиэтилен низкого давления	64,50
13	Гидрогель	780
14	Металлические порошки:	
	– никелевый ПНК-1лб;	700
	– никель-алюминий ПМ-НЮ50;	700
	– ПР-10Р6М5 «Д»;	500
	– хрома ПХА-1М;	
	– железо-медь ПРВ-Д30;	35
	– нержавеющей стали Х23Н5МЗТ;	
	– железо-медь;	55
	– ПЖ;	40
	– титана;	50
	– вольфрама;	250
	– бР А7Н6Ф бронзовый порошок;	250
	– FeCrAl-порошок;	50
	– хрома;	50
	– меди;	45
	– КС-37(кобальт-самарий)	300

Для строительных 3D принтеров основным материалов является бетон. Его стоимость составляет 2590-3160 кг. Эта значительная величина при условии, что на рынке 1 м³ бетона стоит 3500-5000 рублей.

Экономия при использовании технологии 3D печати достигается путем отсутствия необходимости в рабочей силе при печатании несущих и

ограждающих конструкциях.

Помимо описанных достижений и результатов, которых добились различные страны и фирмы в области использования описанной технологии в строительстве, существуют факторы, которые сдерживают развитие 3D печати. К таким факторам можно отнести:

- патент компании Objet о формировании монолитных объектов из композитных материалов, которые формируются при печати;

- патент компании 3D Systems на программное обеспечение, которое вычисляет наиболее подходящую форму поверхности опоры, которая создается 3д принтером в самом начале процесса печати. Этот патент в силе до 2018 г;

- патент компании Stratasys на программное обеспечение, которое позволяет разместить в камере принтера несколько объектов, которые будут печататься. Срок действия патента – еще 7 лет.

Проведенный анализ строительных 3д принтеров показал, что в настоящее время данная технологии недостаточно разработана для строительной отрасли, и составить конкуренцию традиционному строительству не может, но возможно через несколько лет технологии позволят массово использовать 3D принтеры в строительстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. www.specavia.pro
2. pechat-3d.ru
3. www.foto-business.ru
4. www.3dindustry.ru
5. rusthim.ru
6. Книга Дмитрия Горького «3D печать с нуля».
7. Книга «Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития».



СЕКЦИЯ № 2 – СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ

УДК 691.33

БЕЛОВ А.О., бакалавр (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОНКОМОЛОТЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОПРОЧНЫХ БЕТОНОВ

При строительстве высотных и ответственных зданий специального назначения из монолитного железобетона часто применяются высокопрочные и сверхпрочные бетоны класса В50-В70 и выше.

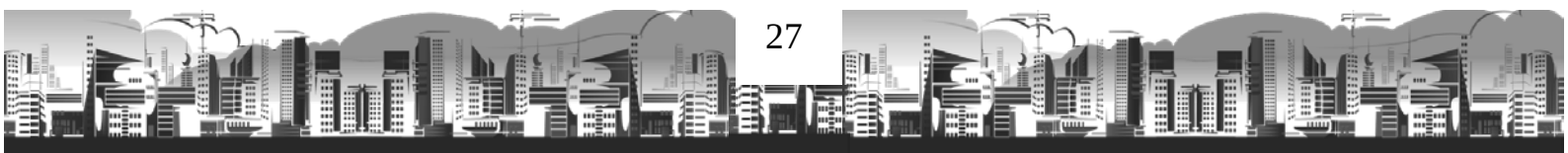
В связи с этим, возникает необходимость оптимизации состава высокопрочных бетонов, путём улучшения конечных характеристик бетонного камня, таких как прочность (снижая при этом расход цемента), морозостойкость, водонепроницаемость, уменьшение сроков твердения и другое.

Данные параметры можно достичь путем введения в состав бетонной смеси тонкомолотых добавок [3]. Тонкомолотые добавки – это вид добавок, получаемый путём помола крупного заполнителя (щебень, известняк), в результате чего образуются новые поверхности, которые ведут к увеличению поверхностной энергии. При рациональном дозировании, они улучшают прочностные характеристики бетона, вследствие чего, на их основе возможно получить высокопрочные бетоны.

Высокопрочные бетоны имеют следующие отличительные характеристики:

- водоцементное отношение должно быть ниже 0,4;
- требуется высокий расход цемента (более 400...450 кг/м³);
- повышенная водопотребность смеси;
- уменьшенное количество песка в смеси заполнителей, которое снижается при возрастании марки бетона.

В ходе подготовки научной работы были изучены источники научной информации по выбранной теме исследования. Их анализ выявил, что тема высокопрочных бетонов и их модификации является актуальным вопросом в современном строительстве.



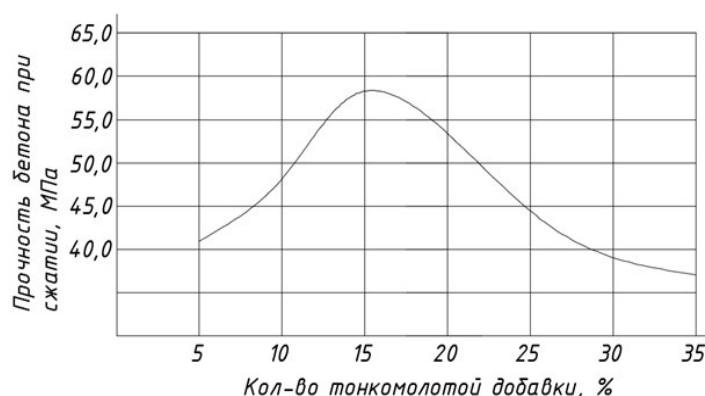


Рисунок – Зависимость прочности бетона от количества введенной тонкомолотой добавки

В частности, были проведены исследования влияния активизированных заполнителей на прочность бетона, пропаривания, как условия твердения для бетона, а также способы химической модификации высокопрочных бетонов. Однако, данные работы не учитывают возможность применения тонкомолотых заполнителей для производства высокопрочных бетонов.

Целью данной работы является исследование возможности использования тонкомолотых заполнителей для получения высокопрочных бетонов и анализ его целесообразности по сравнению с другими образцами высокопрочного бетона.

Задачи научно-исследовательской работы можно подразделить на три группы:

- исследовать влияние тонкомолотых заполнителей, их количества и тонкости помола на характеристики высокопрочного бетона;
- оценить степень влияния водоредуцирующих добавок разных групп на прочностные характеристики бетона;
- оценить влияние условий твердения на прочность бетона (в нормальных условиях и методом пропаривания).

Объект исследования является высокопрочные бетоны с добавкой тонкомолотого заполнителя.

Предмет исследования:

- влияние тонкомолотых заполнителей и их количества на прочностные характеристики высокопрочного бетона;
- влияние водоредуцирующих добавок и условий твердения (нормальные условия, метод пропаривания) на прочностные характеристики высокопрочного бетона.

В качестве основного метода исследования принимаем лабораторный эксперимент, который позволит эмпирически выявить взаимосвязь

между добавлением тонкомолотого заполнителя и прочностными характеристиками бетона.

Вспомогательным методом исследования является математическое моделирование, с помощью которого можно найти уравнение регрессии и уравнение тренда, оценить его значимость и спрогнозировать ход эксперимента.

Бетон на основе тонкомолотого заполнителя – это новый и не до конца изученный строительный материал, поэтому исследование его характеристик и испытание в различных условиях является актуальной задачей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баженов, Ю. М. Технология бетона: Учебное пособие для технологических специальностей строительных вузов. – Издательство «Высшая школа», 1987. – 415 с.

2. Мещерин В. Высокопрочные и сверхпрочные бетоны: технологии производства и сферы применения [Текст] / В. Мещерин // СтройПрофиль. – 2008. - №8.

3. Пат. 2568449 Российская Федерация, МПК C08L95/00, C08L17/00, C08J3/20. Самовыравнивающаяся строительная смесь / Н.В. Гилязидинова; заявл. 30.09.2015; опубл. 19.10.2015.

УДК 691.33

БОЕВ С.Ю., бакалавр (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

САМОУПЛОТНЯЮЩИЕСЯ БЕТОННЫЕ СМЕСИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТОНКОМОЛОТЫХ ГОРНЫХ ПОРОД

В связи с усовершенствованием технологий строительства появилась необходимость в модернизации традиционных строительных материалов, поэтому внедрение самоуплотняющихся бетонов становится более оправдано. Самоуплотняющийся бетон представляет собой строительный материал, который за счет высокой подвижности и однородности, способен занимать любые пространства любой конфигурации. Для приготовления самоуплотняющихся смесей используют композиционные вяжущие вещества, суперпластификаторы, дисперсные наполнители, микрокремнезем, органо – минеральные добавки, золу [1].



Преимущества самоуплотняющихся бетонных смесей:

1. Равномерное распределение смеси по поверхности, даже в густо-армированных конструкциях;
2. Не нуждается в виброуплотнении, что приводит к снижению энерго- и трудозатрат;
3. Качество бетонной поверхности долговечно и отвечает всем эксплуатационным требованиям;
4. Сокращение сроков строительства.

К недостаткам таких смесей можно отнести: относительно высокую стоимость по сравнению с обычными бетонными смесями, небольшая дальность перевозки из-за возможности расслоения смеси и несколько повышенный коэффициент ползучести.

Для расширения области применения самоуплотняющихся бетонов, возможно введение, в качестве добавки, тонкомолотого заполнителя. Благодаря использованию таких добавок можно получить бетоны с повышенными значениями прочностных характеристик, а также получить возможность контролировать сроки схватывания. Использование тонкомолотых добавок в различных бетонах и растворах стало возможным с использованием инновационного метода измельчения на мельнице нового типа по Российскому патенту №2346745. Для того, чтобы рационально использовать такую добавку, ранее, опытным путем, было определено что оптимальный процент тонкомолотой добавки в составе бетонной смеси составляет 14-16 %, при значении прочности в 58МПа [2]. Результаты представлены на рисунке.

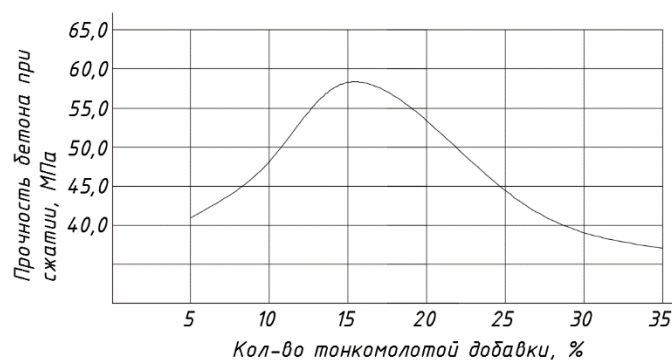


Рисунок – Зависимость прочности бетона от количества введенной тонкомолотой добавки

Целью данной научно – исследовательской работы является подбор оптимального гранулометрического состава самоуплотняющегося бетона с введением тонкомолотых добавок, без потери эксплуатационных и прочностных характеристик.

Для достижения поставленной цели, были поставлены следующие задачи:

- установить влияние тонкомолотых заполнителей на прочностные характеристики самоуплотняющегося бетона;
- подбор наиболее эффективных химических поверхностно – активных добавок;
- определить технологические процессы по укладке самоуплотняющегося бетона.

Объект исследования в данной работе – самоуплотняющиеся бетоны с введением тонкомолотых добавок.

Предмет исследования:

- определение влияния тонкомолотых добавок на характеристики самоуплотняющихся бетонов;
- выбор оптимальных поверхностно – активных добавок для самоуплотняющихся бетонов.

В настоящее время теория проектирования составов самоуплотняющихся бетонов еще не разработана. Реологические свойства этих бетонов очень чувствительны к соотношению компонентов и их свойствам. Поэтому подбор состава ведется опытным путем. В качестве основного метода исследования принимаем лабораторный эксперимент, в котором опытным путем определим нужное содержание тонкомолотой добавки и ее взаимодействие с химическими поверхностно – активными добавками. Также воспользуемся вспомогательным методом исследования, математическим моделированием, с помощью которого примерно предположим исход эксперимента.

В настоящее время самоуплотняющийся бетон все более широкое применение. Перспективным является его использование для производства сборного железобетона, устройства монолитных высокопрочных бесшовных полов, торкретбетонирования, реставрации и усиления конструкций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баженов, Ю.М. Технология бетона: Учебное пособие для технологических специальностей строительных вузов. – Издательство «Высшая школа», 1987. – 271, 425 с.
2. Боев С.Ю. Способы оптимизации составов бетонов путем активизации заполнителей [Электронный ресурс] / С.Ю. Боев // Сборник статей Международной научно-практической конференции. – Челябинск. - 2015. – С. 30-32.
3. Пат. 2568449 Российская Федерация, МПК C08L95/00, C08L17/00, C08J3/20. Самовыравнивающаяся строительная смесь / Н.В. Гилязидинова; заявл. 30.09.2015; опубл. 19.10.2015.



УДК 330.35

ВАГНЕР Л.Е., вед. инженер по организации и нормированию труда
(ООО «Кемеровский ДСК)

г. Кемерово, Россия

ГЕГАЛЬЧИЙ Н.Е., доцент, к.э.н, доцент (КузГТУ)

г. Кемерово, Россия

ХИМИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Современное строительство трудно представить без использования химических материалов: новых конструкционных полимерных материалов, пластических масс, синтетических волокон, каучуков, вяжущих и отделочных веществ и многих других полезных продуктов. Технология строительства развивается не только по направлению интенсификации и модернизации самих процессов строительного производства, но и по пути повышения значимости химических и физико-химических процессов: склеивание, сварка, формование. После тщательного исследования химических реакций и их компонентов стало возможным использование быстротвердеющих бетонов и растворов. В строительстве используются также специальные добавки или покрытия для защиты дерева от воспламенения и преждевременной порчи, средства для повышения водоотталкивающих свойств тех или иных строительных материалов. [2]

В настоящее время наряду с традиционными материалами разработан широкий спектр новейших строительных материалов, обладающих важнейшими характеристиками, необходимыми в строительстве:

– стеклофибробетон – это очень прочный и относительно легкий строительный материал, долговечность и прочность которого существенно выше чем у обычного бетона, при снижении трудозатрат и расходов на строительство. Широкое использование этого материала могут значительно снизить стоимость строительства и затраты на обслуживание сооружений в целом. Кроме высокой прочности стеклофибробетон, обладает еще и высокой стойкостью к различным воздействиям: влаги и температуры, динамических нагрузок и многим другим разрушающим факторам, что расширяет возможности его использования при возведении и дальнейшей эксплуатации строительных объектов; [1]

– линолеум нового поколения, производимый из экологически чистых, самовосстанавливающихся элементов, отличительными чертами которого являются экологичность, экономичность и современный дизайн, что Он производится из экологически чистых, самовосстанавливающихся элементов, что позволяет использовать в помещениях, требующих особые условия содержания чистоты, к примеру, в детских учреждениях, и боль-



ничных палатах. При инновационных решениях в их производстве гарантируемый срок качества составит в 25 лет применения; [1]

– стеклопластиковая композитная арматура – это прочные стержни, состоящие из микроволокон стекла, связанных между собой полимером и нанесенной дополнительной накруткой для увеличения анкеровки в бетоне. Она обеспечивает современную полноценную замену металлической арматуры в железобетонных конструкциях, легко режется обычной болгаркой и вяжется проволокой. Ее применение позволяет получить экономию средств на армировании бетона до 50%, без потерь качества и надежности, а по многим характеристикам, даже улучшить характеристики бетонных конструкций. В конструкциях, армированных стеклопластиком, не происходит микрорастрескивания при сезонных температурных колебаниях, т. к. материал, из которого она изготовлена, имеет коэффициент теплового расширения как у бетона; [1]

– сверхтонкий жидкий теплоизолятор RE-THERM, по своей сути представляющий собой лакокрасочный материал, который после нанесения на любую поверхность (на фасад или внутреннюю стену дома, на трубу, на резервуар и т.д.) образует тончайшую пленку (от 1 до 3 мм), способную работать как полноценная теплоизоляция. Его нанесение на любую поверхность не представляет трудностей и осуществляется при помощи стандартных окрасочных инструментов: кисти, валика, пульверизатора, шпателя и др. Он обладает не только теплоизоляционными свойствами, но и при определенных условиях гидроизоляционными и звукоизоляционными. Покрытие RE-THERM состоит из вакуумированных керамических микросфер и пустотелых силиконовых, находящихся во взвешенном состоянии в смеси из полимерного связующего, пигментов, антипиренов, пластификаторов и других целевых добавок, что обеспечивает их легкость, гибкость, стойкость к UF-излучению, воздействию атмосферных осадков и перепадов температур.

Покрытие RE-THERM в десятки раз эффективнее «классических» утеплителей из-за уникально низкого коэффициента теплопроводности, что позволяет значительно снизить толщину используемого слоя теплоизоляции. Высочайшая стойкость RE-THERM к атмосферным воздействиям позволяет применять его без дополнительной защиты. Покрытие RE-THERM используется не только в качестве высокоэффективного теплоизоляционного материала при нанесении на поверхность стены, но и как защитный состав, предохраняющий стену от негативного воздействия внешних факторов.

При использовании RE-THERM, практически не обладающей гидрофильностью, отсутствует увлажнение стеновых конструкций и увеличивается срок их службы. В результате при эксплуатации объектов, обработанных RE-THERM, не возникают проблемы, связанные с недостаточным



утеплением, намоканием и плесневыми поражениями строительных конструкций; [4]

– новые виды стеклокристаллических материалов, обладающих высокой химической стойкостью, высоким сопротивлением истирающему воздействию, декоративными, и рядом других физико-химических свойств; [3]

– современные клеи, отличительной особенностью которых является их способность соединить друг с другом разнородные материалы, обеспечивая при этом высокопрочное и эластичное крепление. Широкое распространение в строительстве склеивание получило в производстве химических анкеров, на которых размещаются всевозможные конструкции: лестничные перила, мачты освещения на стадионах и т. д. [5]

Используется технологии склейки железобетонных конструкций при возведении секционных мостов, секции которых скрепляются между собой с помощью жесткого эпоксидного клея. При заполнении швов между бетонными конструкциями использоваться и эластичные клеи.

Клеевые технологии также активно применяются при монтаже светопрозрачных фасадов, к примеру, для монтажа и герметизации стеклопакетов которые обеспечивают надежное крепление и качественную герметизацию энергоэффективных стеклопакетов. Высокий уровень теплоизоляции такие фасады могут обеспечить в течение 25-30 лет.

Таким образом, химическая промышленность имеет огромный потенциал для удовлетворения потребностей строительства и повышения эффективности его производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Строительство как основной потребитель химической продукции: современное состояние и перспективы развития. Вагнер Л.Е., Гегальчий Н.Е. [Электронный ресурс] – Режим доступа

<http://portal.tpu.ru:7777/departments/kafedra/men/nir/Tab1>

2. Овчинников В.В. Химия в строительстве // Сорсовский образовательный журнал, №5, 2011.

3. Перспективы создания и внедрения новых технологий для производства химической продукции в России [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://portal.tpu.ru:7777/departments/kafedra/men/nir/Tab1>

http://www.chem.msu.su/rus/journals/membranes/3/puti_tx1.htm

4. Производство инновационных защитных покрытий [Электронный ресурс] – Режим доступа – <http://inn-t.com/zhidkaya-teploizolyatsiya-retherm?yclid=5555128381215345667>

5. Адгезивные материалы заменяют сварку, клепку и свинчивание [Электронный ресурс] – Режим доступа – Россия> Химпром № 1891985// rg.ru, 13 сентября 2016 № 1891985



УДК 666.94

ДОРОЖКИНА Н.В., ст. преподаватель (КузГТУ)
ЭРФУРТ Л.Г., ст. преподаватель (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЦЕМЕНТНОЙ ОТРАСЛИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Наряду с лесной и деревообрабатывающей, химической промышленностью, черной и цветной металлургией цементная отрасль образует комплекс конструкционных материалов (ККМ), который влияет на экономический потенциал и уровень промышленного развития страны. Все отрасли ККМ относятся к отраслям по производству промежуточной продукции, т.е. основная часть продукции отрасли направляется на переработку в другие сектора экономики при относительно небольшой доле выпуска, приходящейся на конечное потребление.

Цементная отрасль в России на сегодняшний день включает 55 заводов, 49 из них – полного технологического цикла. Это значит, что у каждого из них имеется сырьевая база: карьеры, где добываются глина, известняк и так далее. Их можно условно разделить на три основные группы: российские холдинговые компании, объединяющие несколько предприятий; российские заводы, которые не входят в состав промышленных объединений, а также производители, принадлежащие иностранным цементным холдингам. Ведущими российскими холдинговыми компаниями данного сектора экономики являются «Евроцемент Групп» и «Сибирский цемент». В состав холдинга «Сибирский цемент» входят три завода по производству цемента: ООО «Топкинский цемент», ООО «Красноярский цемент», ООО «Тимлюйский цемент».

К крупнейшим зарубежным предприятиям, представленным на российском рынке, относятся: французская группа предприятий «Lafarge» (располагает предприятиями в Европе, США, Канаде и Азии), немецкая группа «Heidelberg» (в Европе и Северной Америке) и швейцарская группа предприятий «Holderbank» (в мае 2003 года переименована в «Holcim») (Европа, Азия, Северная и Латинская Америка).

Российские предприятия, не включенные в состав холдинговых компаний, производят небольшие объемы цементной продукции (за исключением предприятий «Новоросцемент» и «Мордовцемент», которые входят в первую пятерку наиболее крупных производителей цемента в России).

Доля рынка цементной промышленности, которая приходится на каждого из крупных игроков, представлена на рис. 1. [1]



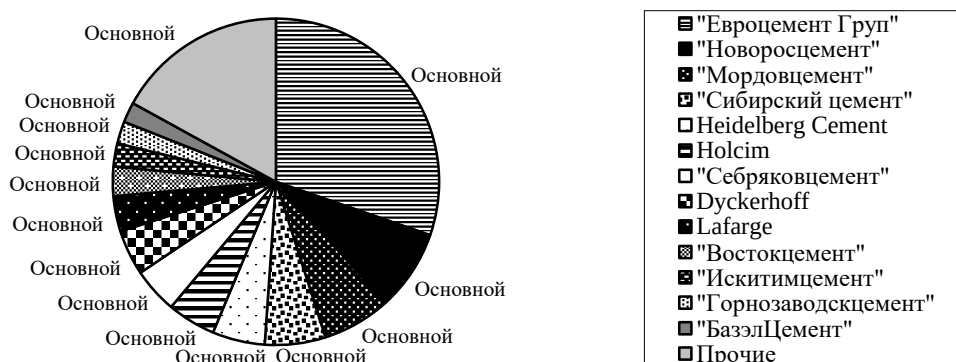


Рисунок 1 – Доля рынка РФ основных производителей цемента в 2013 г. (%)

Анализ показывает, что совокупная доля первых пяти наиболее крупных производителей цемента составляет 56,3 % рынка. Иностранным цементным холдингам в сумме принадлежит 18,0 %. Остальная часть рынка приходится на региональных игроков. Техническое состояние цементной отрасли в России характеризуется высоким уровнем физического и морального износа производственных мощностей заводов, построенных около 30-50 лет назад. Максимальный уровень производства цемента предприятиями, расположенными на территории России, находятся на уровне 84 млн. тонн. Износ активной части основных фондов в данной отрасли на сегодняшний день составляет примерно 70-80 %.

Следует учитывать, что спрос на цемент носит сезонный характер, зависящий как от спроса со стороны основных его секторов-потребителей, так и применяемых технологий для его производства. Устаревшие технологии производства не позволяют в отдельных случаях производить клинкер в зимний период, что формирует дисбаланс в месячной загрузке на отдельных производствах, напрямую влияет на уровень использования производственных мощностей, привлечение инвестиций в отрасль, загрузку транспортного парка для перевозки цемента.

Производство цемента состоит из двух технологических циклов: производство клинкера; измельчение клинкера совместно с гипсом и другими добавками – получение портландцемента. В зависимости от способа подготовки сырьевых смесей различают сухой, мокрый и комбинированный способы производства клинкера. При мокром способе тонкое измельчение сырьевой смеси производят в водной среде с получением шихты в виде водной суспензии – шлама 30-50 %. В настоящее время в России мокрым способом производится около 85 % клинкера. Одной из основных проблем отрасли является несовершенство технологического процесса, поскольку российский цемент производится по высокочувствительным, устаревшим технологиям. Поэтому применение новых строительных материалов

для совершенствования технологического процесса на цементных заводах строительных холдингов является актуальным на сегодняшний день. [3, 4]

«Сухой» способ производства используется на 18 предприятиях, общая производительность которых 22,3 млн. тонн. [2]

Основные параметры российского рынка цемента в 2005-2014 гг. представлены в табл. 1.

Таблица 1

Показатель	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	6 мес. 2014
Производство, тыс. тонн	48534	54731	59933	53548	44266	50371	55936	61516	66419	31757
Импорт, тыс. тонн	400	790	2757	8130	1300	1133	2816	5087	5026	2227
Экспорт, тыс. тонн	31010	3207	1869	804	1600	1748	1188	1428	1728	726
Потребление, тыс. тонн	45834	52314	60821	60874	43966	49756	57564	65175	69718	33237
Импорт, % от потребления	0,9	1,5	4,5	13,4	3,0	2,3	4,9	7,8	7,2	6,9
Экспорт, % от производства	6,4	5,9	3,1	1,5	3,6	3,5	2,1	2,3	2,6	2,4

Анализируя показатели производства цемента за период 2005-2013 гг., можем наблюдать положительную тенденцию развития (за исключением спада производства в период кризиса). Абсолютная величина показателя производства цемента в России в 2013 году по сравнению с предыдущим годом возросла на 4,9 млн. тонн, т.е. примерно на 8 %. При этом потребление цемента стабильно превышает его производство, начиная с 2011 года: в 2011 году – на 1,6 млн. тонн, в 2012 – на 3,7 млн. тонн, в 2013 – на 3,3 млн. тонн (рис. 2).

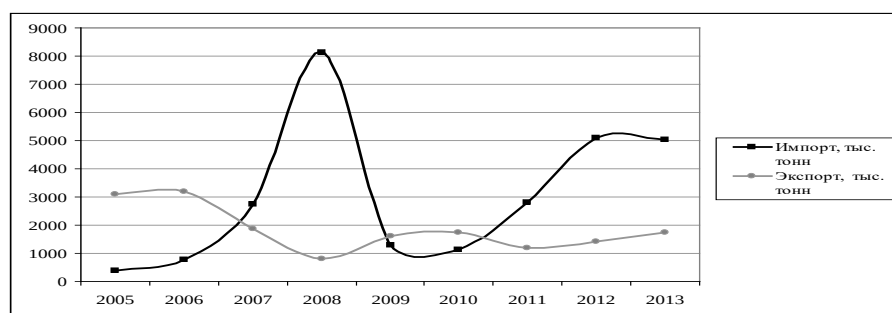


Рисунок 2 – Соотношение экспорта и импорта цемента в Россию в 2005-2013 годах [1]

Данная динамика объясняется постепенным восстановлением строительной отрасли после экономического кризиса, масштабной подготовкой инфраструктуры к олимпиаде в г. Сочи, проведением государственной программы по строительству жилья и т. п. Мощности действующих российских цементных заводов все меньше справляются с запросами строительной отрасли.

В связи с большим спросом на внутреннем рынке РФ активно импортирует цемент. В 2012 году рост импорта составил 80,64 % по сравнению с аналогичным показателем 2011 года. Увеличение импорта объясняется вступлением России в ВТО в 2012 году, а также созданием более эффективного и менее затратного производства в странах Таможенного союза. Конкурентоспособность продукции российских цементных заводов на мировом рынке незначительна, в виду высокой себестоимости производимого цемента. Экспорт находится на низком уровне: примерно 2-4 % от объема производства.

Согласно данным, опубликованным Федеральной Службой Государственной Статистики, объем произведенного цемента за 12 месяцев 2015 года составил 62 103,5 тысяч тонн (рис. 3). Это на 9,3 % меньше, чем за тот же период 2014 года и на 6,3 % меньше, чем в 2013 году.

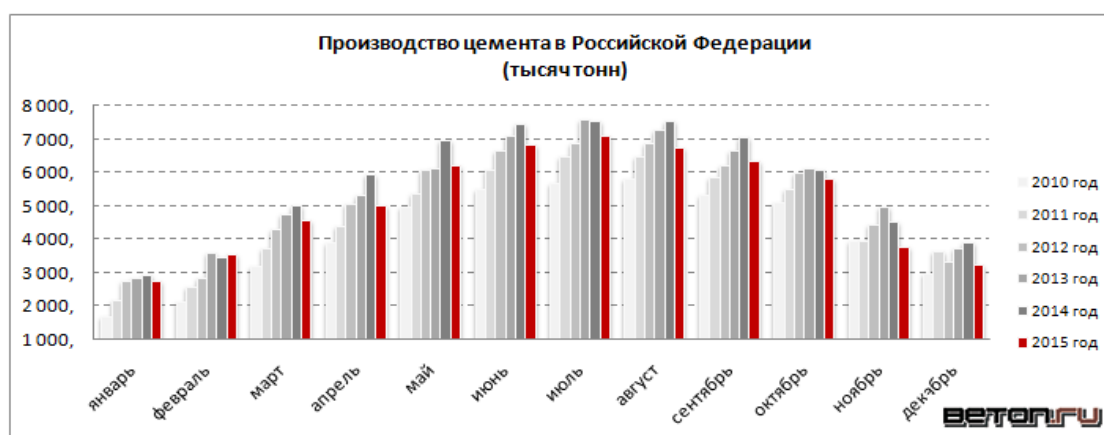


Рисунок 3 – Динамика производства цемента в РФ (тысяч тонн) [1]

В итоге, результаты 2015 года оказались худшими за последние три года. Год начался с небольшим отставанием от прошлогодних показателей, и к концу первого квартала оно составляло 4,4 %. Однако, второй квартал усугубил ситуацию, и уже к концу полугодия отставание составило 8,7 %, и эта цифра продержалась уже до конца года. Сезонность (отношение месяца с самым высоким показателем производства к месяцу с самым низким показателем) составила 2,57 единиц. Это типичный показатель последних

лет, составивший в 2014 году 2,58, в 2013 году 2,66 единиц, а в 2012 году 2,51 единицы. Месяцем с самым низким производственным результатом стал январь, с самым высоким – июль.

Дальнейшее развитие отрасли определяется возможностями обновления и наращивания мощностей для покрытия внутреннего потребления за счет «цемента российских производителей». Объем заявленного ввода/реконструкции мощностей в отрасли до 2015 года холдингами составил 50 % от имеющихся мощностей (около 35 млн. тонн).

До 85 % цемента в отрасли производится мокрым способом, являющимся энергоемким, при котором затраты топливно-энергетических ресурсов превышают в 2 раза международные, где основным является сухой способ. Актуальным для России является использование опыта США по переводу с мокрого на сухой способ производства (процесс перевода мощностей США составил около 25 лет). Естественно, технологическое реформирование данного сектора не может быть ориентировано на данный срок. По нашему мнению, технологическая модернизация данного сектора должна составить около 10 лет.

Снижение объемов жилищного строительства и цен на продукцию привело в большинстве случаев к переносу большей части инвестиционных проектов на неопределенный срок. В лучшем случае проводятся подготовительные работы по формированию инфраструктуры, разработке карьеров для поставки сырья на завод, а также реконструкция действующих линий. Общество с ограниченной ответственностью «Красноярский цемент», входящий в состав холдинга «Сибирский цемент» является ведущим производителем цемента в Сибирском регионе. ООО «Красноярский цемент» создано в 2004 г. Предприятие на 90 % обеспечивает цементом строительную отрасль региона. Выпуск продукции ведется мокрым способом, в качестве технологического топлива используется уголь. Сырьевая база предприятия – Торгашинское месторождение известняка и Кузнецкое месторождение глины. Годовая мощность линии цеха «Обжиг» составляет 699 тыс. тонн, а цеха «Помол» составляет 1081 тыс. тонн. Производственные мощности цеха «Обжиг» использованы в 2015 г. на 84,5 %, а цеха «Помол» лишь на 65,5 %.

Цемент выпускается по ГОСТу 10178-85, однако по своему качеству и свойствам соответствуют также требованиям зарубежных стандартов. Сегодня предприятие выпускает следующие виды цемента: **общестроительные цементы: ЦЕМ I 42,5Н; ЦЕМ II/A-Ш 32,5Б; ЦЕМ II/B-Ш 32,5Н; специальные цементы: ССПЦ 400 Д0; ПЦГ 400 Д0; ПЦТ I-G-СС-1; ПЦТ I-H-СС-1 ; ПЦ 400 Д0 ; ПЦА**. Помимо основных, наиболее востребованных рынком видов цемента, ООО «Красноярский цемент» выпускает ряд специфических марок с оригинальными физическими свойствами. В частности, предприятие является единственным за Уралом про-



изводителем цемента для гидротехнических сооружений – все ГЭС Сибири, Дальнего Востока и Крайнего Севера построены с его использованием. Объем выполненных работ в 2015 г. составил 2 512,4 млн. руб. Величина изменения объемов выпуска продукции в стоимостном выражении представлена в табл. 2.

Таблица 2

Динамика выручки от реализации ООО «Красноярский цемент»

Показатели	Значения, тыс. руб.		
	2013 год	2014 год	2015 год
Объем выручки от реализации	3 353 334	3 303 495	2 512 431

За последние три года наблюдается снижение выручки от реализации на 840 903 тыс. руб. (-25,08 %). В марте 2013 года ООО «Красноярский цемент» получило сертификат соответствия системы менеджмента качества стандарту **API (American Petroleum Institute – Американского института нефти)**. Красноярский цементный завод стал четвертым предприятием в России, подтвердившим соответствие СМК стандарту API Spec Q1.

В настоящее время на заводе реализуется Программа модернизации и реконструкции производства, результатом которой должно стать увеличение выпуска цемента до 2 млн. тонн в год. В 2016 году, в связи с кризисными явлениями в экономике страны, возможно снижение спроса на продукцию. Несмотря на это, Общество планирует продолжать осуществлять свою деятельность с целью достижения положительного финансового результата.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Итоги 2015 года. Производство цемента в Российской Федерации. (<http://beton.ru/news/detail.php?ID=413213>)
2. Навстречу «сухому закону» для цементной промышленности (<http://ardexpert.ru/article/4650>).
3. Оценка эффективности использования новых строительных материалов / Дорожкина Н.В., Третьякова И.Н. В сборнике: Проблемы управления рыночной экономикой Межрегиональный сборник научных трудов. Национальный исследовательский Томский политехнический университет; под редакцией И.Е. Никулиной, С.С. Деревянченко, Л.Р. Тухватулиной. Томск, 2016. С. 199-203.
4. Использование новых строительных материалов как фактор повышения экономической безопасности хозяйствующих субъектов / Дорожкина Н.В. В сборнике: Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах сборник материалов XI международной научно-практической конференции. Под редакцией Тайлакова О.В. Кемерово, 2015. С. 116.



УДК 699.868

ЗАЙЦЕВА К.А., ассистент (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ГЕРМЕТИЗАЦИИ МЕЖПАНЕЛЬНЫХ ШВОВ

Главная и серьезнейшая проблема панельных зданий – это разрушение швов и деформация межпанельных стыков, что значительно снижает их срок эксплуатации. Последствия этого выражаются в промерзании наружных панелей зимой, появлении грибков и плесени, а также постепенном разрушении конструкций стеновых панелей.

По технологии при строительстве между панелями остается пустое пространство – межпанельные швы. Они необходимы для сохранения целостности панельных плит во время их расширения в жаркую погоду и сжатия в морозы. Кроме этого межпанельные или деформационные швы обеспечивают целостность конструкции при усадке дома. Если изоляционные материалы отслужили свой срок возникает необходимость восстановления целостности межпанельных швов. Ремонтные работы помогают достигнуть следующих результатов:

- ликвидация потерь тепла через щели в потрескавшихся изоляционных материалах;
- исключение попадания влаги внутрь помещения;
- устранение конденсата на стенах;
- защита от плесени и грибков;
- комфортный микроклимат помещения.

В настоящее время существуют несколько методов ремонта межпанельных швов:

- *поверхностная герметизация*, при использовании данного метода нет необходимости вскрывать старый шов. Суть данного метода состоит в нанесении на поверхность нового однокомпонентного акрилового или двухкомпонентного полиуретанового герметика. Этот метод применим только в случаях незначительного повреждения старого слоя мастики, а теплоизоляционный материал сохранил свои свойства;

- *герметизация межпанельного шва с расшивкой*, данный метод предусматривает полное вскрытие и зачистку стыка. В открытый межпанельный стык укладывается утеплитель (к примеру, Вилатерм), который закрывается сверху одним или несколькими слоями шовной мастики. Недостатками такой технологии являются полости внутри заделанного стыка, которые снижают качество и срок службы отремонтированных швов;



- «теплый шов» (трехкомпонентная герметизация), данная технология выполнения теплоизоляции стыков включает несколько этапов (рис.):

- ✓ межпанельные швы заполняют полиуретановой теплозащитной пеной. Со временем пена затвердевает, расширяется и постепенно заполняет пустоты, которые существуют внутри шва;

- ✓ не дожидаясь, пока пена застынет, на нее укладывают утеплитель Вилатерм (Изонел). Этот утеплитель представляет собой вспененный материал круглого сечения с плотной структурой. он долговечен, не подвержен негативному влиянию влаги, температурных перепадов, не разрушается под действием ультрафиолетового излучения, эластичен, дешев;

- ✓ заделка швов с помощью гидроизоляционного материала – шовной мастики.

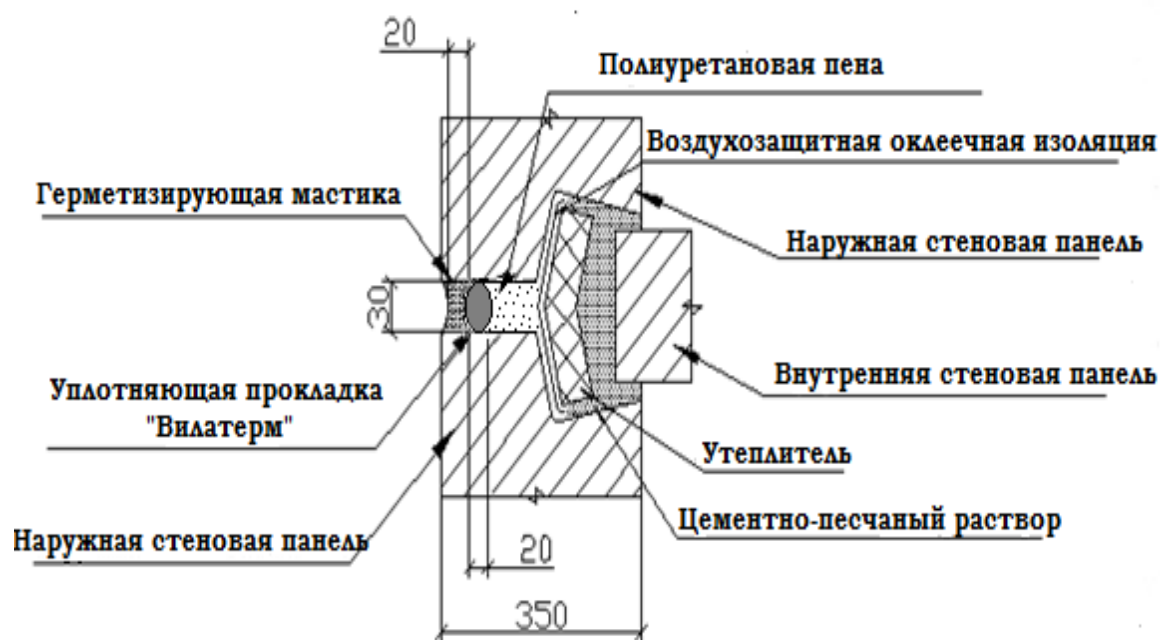


Рисунок – Схема межпанельного стыка

На сегодняшний день технология «теплый шов» является наиболее дешевой и долговечной. Работы по герметизации швов данным методом производятся с уличной стороны, что не создает дискомфорта людям внутри помещения. Работы производятся в основном методом промышленного альпинизма.

Для заполнения межпанельных швов используют полиуретановые, силиконовые, акриловые герметики.

Полиуретановые герметики являются уплотняющей, клеящей, эластичной массой на основе полиуретана, сохраняющей свои свойства эластичности на протяжении долгого времени. Данный вид герметика широко

используется для герметизации и склеивания любых материалов: бетона, керамики, пластмассы, лакированной жести, камня, металла и древесины.

Герметики на основе силикона применяются для проведения наружных и внутренних работ – они выступают в роли изоляторов при установке металлических элементов, дверных проемов и оконных рам. А также являются отличным средством для предотвращения проникновения внутрь помещения влаги и посторонних запахов. Герметики на акриловой основе применяются для надежного заполнения швов и трещин между поверхностями из бетона или камня. Они обладают достаточной эластичностью и сохраняют ее на протяжении долгого времени. Кроме того, они способны выдерживать повышенный уровень вибрации, их поверхность можно легко покрыть различными видами красящих веществ. Акриловые герметики не содержат растворителей. Их применение максимально эффективно как для проведения внутренних, так и наружных работ. Обладают хорошей адгезией с древесиной, кирпичом, бетоном, штукатуркой.

«Теплый шов», выполненный по технологии трехкомпонентной герметизации, имеет серьезное отличие от традиционной герметизации шва: он производится с использованием полиуретановой пены, а стандартную герметизацию осуществляют лишь при помощи двух компонентов – герметика и утеплителя.

Преимущество применения полиуретановой пены заключается в повышенной стойкости к различным физическим и химическим воздействиям, а также в способности ограниченно впитывать влагу. После застывания полиуретановая пена превращается в прекрасный теплоизолятор. Еще один плюс этого материала – возможность полного заполнения пространства внутри шва, благодаря чему ни влага, ни сквозняк уже не страшны жильцам утепленного дома. Заделанный таким образом межпанельный шов будет хорошо сохранять тепло и не допустит попадание влаги внутрь помещения. На практике доказано, что проведение герметизации межпанельных швов по технологии «теплый шов» способствует увеличению температуры внутри жилых построек на 3-4 градуса в зимний период.

Еще одним немаловажным плюсом этой технологии является ее экономическая целесообразность в долгосрочной перспективе эксплуатации здания. Использование «теплого шва» как нельзя лучше подходит для повышения эксплуатационных характеристик построек в условиях российского климата.

СПИСОК ИНТЕРНЕТ ИСТОЧНИКОВ

1. <http://www.promalpservice.ru/texno2.html>.
2. <http://aquamast-rt.ru/sovremennye-metody-zadelki-mezhpane>.
3. <http://build.rin.ru/hermetizacija-shvov>.
4. <http://kak-uteplit.ru>.



УДК 553.548.2

ЗЫРЯНОВ М.С., бакалавр (ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева)
МАНУШИНА А.С., магистр (ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева)
ПОТАПОВА Е.Н., профессор, д.т.н., профессор
(ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева)
г. Москва, Россия

СОЗДАНИЕ ОБЛИЦОВОЧНОГО МАТЕРИАЛА, ИМИТИРУЮЩЕГО НАТУРАЛЬНЫЙ МРАМОР

Гипсовое вяжущее наряду с другими строительными материалами находит свое применение во всех сферах человеческой жизни, таких как декоративное и прикладное искусство, промышленность, медицина.

На сегодняшний день большинство людей заинтересовано использованием дешевых материалов, позволяющих имитировать дорогие аналоги. Наибольшей популярностью пользуются поверхности, имитирующие мраморную поверхность: облицовочные плитки, столешницы, чехлы для техники. Хорошие формовочные свойства гипса позволяют получать изделия интересных форм, а применение красителей – воспроизвести рисунок природных минералов.

Известные рецептуры получения искусственного камня базируются в основном на медленноотвердеющем цементном вяжущем [1-3]. Исследования по получению искусственного мрамора из гипсосодержащего материала практически отсутствуют. Поэтому целью данной работы было создание облицовочного материала, имитирующего мраморный камень, на основе гипсового вяжущего.

При создании облицовочного материала использованы следующие материалы: гипсовое вяжущие Г-5-Г-6 Б (П) ООО «РУСГИПС», пластифицирующая добавка – гиперпластификатор (ГП) Melflux, редиспергируемый полимерный порошок (РПП) Vinnapas, песок раменского ГОК, микрокальцит 40 мкм, клей ПВА эпоксидную смолу ЭД-20, жидкое стекло.

На первом этапе была проведена работа по исследованию влияния функциональных добавок на свойства гипсопесчаной смеси. Соотношение вяжущее : песок составляло от 1:1 до 1:2. Определяли нормальную густоту (НГ), сроки схватывания (СХ), прочностные характеристики, коэффициент размягчения (K_w) и водопоглощение (W).

Гиперпластификатор вводили в количестве от 0,1 до 1,0 % от массы вяжущего. Введение ГП снижает нормальную густоту и увеличивает сроки схватывания гипсопесчаной смеси по сравнению бездобавочным составом.



Наибольшей прочностью характеризуется состав вяжущее/песок (1:1), содержащий 0,3 % ГП: прочность при изгибе 13,7 МПа; прочность при сжатии 18,7 МПа. Дальнейшее увеличение концентрации функциональной добавки не оказывает влияния на прочностные характеристики образцов.

Для улучшения реологических свойств, в гипсопесчаную смесь, модифицированную 0,3 % ГП, вводили редиспергируемый полимерный порошок Vinnapas. Добавление РПП уменьшает нормальную густоту гипсопесчаной смеси, незначительно снижает сроки схватывания и приводит к увеличению прочности. Наибольшими значениями прочности характеризуется состав, содержащий 0,7 % РПП, как при изгибе (13,9 МПа), так и при сжатии (18,9 МПа).

В целях уменьшения пористости изделия и для придания рабочим растворам повышенной эластичностью при нанесении, а готовым покрытиям – отличный внешний вид и экологическую и радиологическую безопасность, в гипсопесчаную смесь вводили микрокальцит (3–10 %). Наибольшими прочностными показателями характеризовался состав, содержащий 0,3 % ГП, 0,7 % РПП и 5 % микрокальцита: прочность при изгибе – 14,4 МПа, прочность при сжатии – 21,5 МПа.

Для повышения водостойкости и придания поверхности облицовочного изделия глянцевого блеска, в гипсопесчаную смесь, содержащую комплекс добавок, вводили растворимое жидкое стекло, клей ПВА и эпоксидную смолу в количестве 5 %. Изучено твердение гипсопесчаной смеси в различных условиях: через 2 ч и 24 ч после формования, после сушки при температуре 60 °С, после хранения в воде. Полученные результаты представлены на рис.1. Наибольшими значениями, по сравнению с бездобавочным составом, характеризуются образцы, содержащие в качестве затворителя клеевую воду: прочность при изгибе – 16,5 МПа, при сжатии – 27,7 МПа.

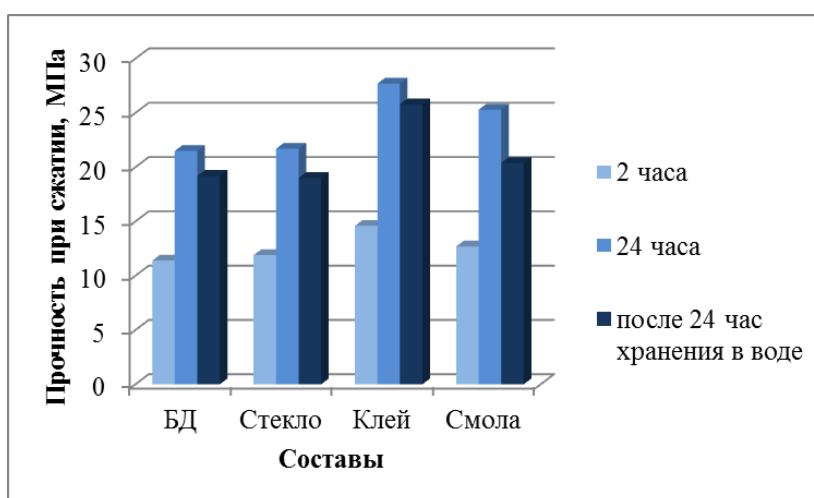


Рисунок 1 – Прочность композиций с различными затворителями

Изучено влияние вида затворителей (жидкое стекло, клей, смола) на водопоглощение и коэффициент размягчения гипсопесчаной смеси. Введение растворимого стекла повышает коэффициент размягчения и снижает водопоглощение с 16 до 14 %. Введение клея ПВА значительно повышает коэффициент размягчения и снижает водопоглощение с 16 до 11 %. Введение смолы ЭД-20 снижает коэффициент размягчения и незначительно увеличивает водопоглощение.

Наилучшими показателями по прочности и водостойкости характеризуется состав, затворенный клеевой водой. Также данная смесь хорошо формуется, в отличие от смесей с добавлением стекла или смолы, которые заполняют форму только при дополнительном воздействии. Так же жидкое стекло и смола окрашивают смесь в слегка желтый цвет, что не позволит получать камень необходимого цвета, при добавлении красителей.

Введение пигментов позволило получить широкий спектр облицовочного гипсосодержащего материала, имитирующего природный камень (рис. 2).

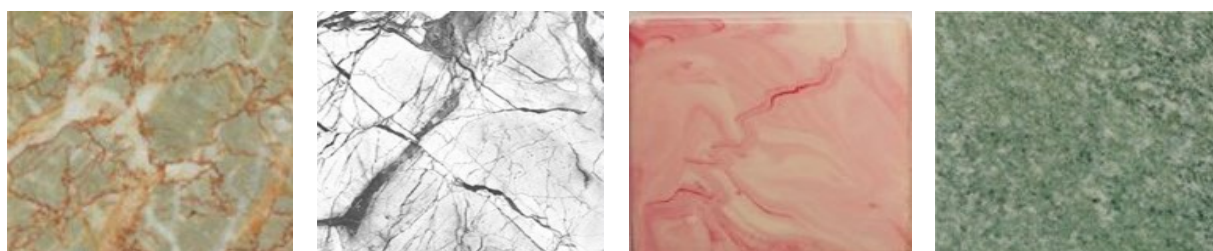


Рисунок 2 – Внешний вид облицовочного гипсосодержащего материала

Таким образом, для создания облицовочного материала, имитирующего мрамор, был выбран состав, включающий в себя гипсопесчаную смесь состава гипсовое вяжущее: песок = 1:1; 0,3 % ГП Melflux; 0,7 % РПП; 5 % микрокальцита и 5 % клея ПВА. Данный состав полностью соответствует задаче художественного решения, а именно – изготовлению копий натуральных камней, при точном подборе пигментов, правильном размещении агломератов и примазок в формах, возможно копировать любой сорт натурального камня.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Книгина Г.И., Тимофеева Л.Г. // Строительные материалы, 1962, 12. – С. 18-19.
2. Лысенко Е.И., Котлярова Л.В., Ткаченко Г.А., Трищенко И.В. Современные отделочные и облицовочные материалы: Учебно-справочное пособие. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. – 43 с.
3. Волженский А.В. Минеральные вяжущие вещества: (технология и свойства). – Москва: Стройиздат, 1979. – С. 52.

УДК 666.9-4

КОРЧУНОВ И.В., магистр (ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева)
СИДОРОВА Е.Н., аспирант (ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева)
АХМЕТЖАНОВ А.М., студент (ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева)
ПОТАПОВА Е.Н., профессор, д.т.н., профессор
(ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева)
г. Москва, Россия

**ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ИЗДЕЛИЙ
НА ОСНОВЕ ЦЕМЕНТА**

Введение. В настоящее время в строительстве интенсивно развиваются и внедряются в производство технологии монолитного домостроения, позволяющие значительно сокращать сроки возведения объектов, снижать себестоимость строительства и расширять гамму конструктивных и архитектурно-планировочных решений зданий и сооружений. В связи с этим повышаются и требования к технологическим свойствам бетонных смесей и физико-механическим характеристикам бетона.

Сегодня стало очевидным, что получение высококачественных бетонных смесей и бетонов невозможно без применения комплекса химических и минеральных модификаторов бетонов, позволяющих варьировать свойства материалов в широких пределах.

Следует отметить, что расширение области применения монолитного бетона сдерживается некоторыми негативными факторами, например, такими, как климатические, а также производственными, поскольку бетон укладывается и набирает прочность в условиях, существенно отличающихся от заводских.

В климатических условиях средней полосы России, не говоря уже о северных районах, продолжительность холодного периода составляет 4-6 мес., что требует не только создания благоприятных температурных условий для набора прочности бетона, но и научно-обоснованного и рационального применения противоморозных и комплексных добавок.

Одним из способов повышения эффективности зимнего бетонирования является применение комплексных добавок, активизирующих процессы твердения и понижающих температуру замерзания жидкой фазы бетона. Добавки могут применяться как индивидуально, так и совместно с другими способами зимнего бетонирования, и являются наиболее технологичным и малозатратным способом производства бетонных работ при пониженных температурах.

Достаточно широкое распространение в технологии зимнего бетонирования получили комплексные добавки на основе бесхлоридных компо-



нентов, таких как формиаты кальция и натрия, используемые, как правило, совместно с пластифицирующими добавками [1-3].

Экспериментальная часть. На первом этапе было исследовано индивидуальное влияние добавок формиатов натрия (ФН) и формиатов кальция (ФК) на свойства цементного камня. Было установлено, что при введении от 0,5 до 2,0 % ФН или ФК увеличивается темп набора прочности. Так, к примеру, на 7 сут. твердения, модифицированные образцы набрали от 70 % от марочной прочности, в то время как бездобавочный образец – около 45 %. Следует отметить, что ФК, способствовал интенсивному набору прочности преимущественно в начальные сроки твердения, в то время как ФН, в большей степени увеличивал марочную прочность. Вероятно, подобные отличия воздействия на цементный камень данными добавками, объясняется их различными механизмами действия. Исследования показали, что наиболее эффективны составы, содержащие 1,0 % ФН 1% и 2,0 % ФК, позволяющие увеличить марочную прочность на 20 %.

На втором этапе было изучено совместное влияние формиатов и пластифицирующих добавок. Суперпластификатор Melment F10 (СП) и гиперпластификатор Melflux 2651F (ГП) вводили в количестве от 0,3 до 0,75 % от массы вяжущего. При этом было отмечено снижение водоцементного отношения от 20 % (СП) до 40 % (ГП), что, в свою очередь, обусловило существенный рост прочности цементного камня в возрасте 28 сут. – на 200 % – при изгибе, и на 50-70 % – при сжатии.

Таким образом, совместное введение формиатов и пластифицирующих добавок привело к повышению прочности цементного камня. Но так ли положительно введение этих добавок отразится на долговечности (морозостойкости) цементного камня? Не вызывает сомнений, что нагрузки на строительные материалы в результате воздействия отрицательных температур и размораживающей соли уже давно вызывают значительные проблемы при уходе за строительными сооружениями.

Долговечность цементного камня оценивали по изменению прочности при изгибе и сжатии образцов после многократного попеременного замораживания и оттаивания.

В ходе эксперимента было проведено 20 и 30 циклов попеременного замораживания и оттаивания образцов-балочек, что соответствует марке по морозостойкости F150 и F200, соответственно. Замораживание проводилось на воздухе при -18°C , а оттаивание – при $+20^{\circ}\text{C}$ в 5 %-ом растворе NaCl. Чередование фаз увлажнения и высушивания способствовало возникновению и последующему развитию внутренних напряжений в образцах. После 20 циклов замораживания-оттаивания изменения массы образцов были незначительными (0,1 – 0,6 %), однако, после 30 циклов около 3 % образцов стали подвергаться внешним разрушениям – шелушению и отслаиванию поверхностного слоя.



Эффективность действия добавок оценивали по коэффициенту морозостойкости (K_s), представляющего собой отношение прочности основных образцов, подвергнутых попеременному замораживанию-оттаиванию, к прочности контрольных образцов, которые насыщались в соляном растворе только перед испытанием на прочность. Чтобы уменьшить вред, причиняемый цементному камню соляными растворами, а также увеличить его стойкость к циклам попеременного замораживания и оттаивания, нужно уменьшить его пористость.

Это достигается при введении СП и ГП, которые способны снизить водоцементное отношение при формовке на 20-40 %, что приводит впоследствии к формированию более плотной структуры с меньшим содержанием пор. Свойства цементного камня после 20 и 30 циклов попеременного замораживания-оттаивания приведены в таблице.

Таблица

Свойства цементного камня

Добавка к портландцементу, %	Открытая пористость, %	Ks после	
		20 циклов	30 циклов
-	7,0	0,82	0,62
1,0 ФН	3,0	0,95	0,88
1,0 ФН + 0,5 СП	4,0	0,85	0,87
1,0 ФН + 0,5 ГП	4,0	0,93	0,87
2,0 ФК	3,0	0,91	0,85
2,0 ФК + 0,5 СП	5,0	0,81	0,80
2,0 ФК + 0,5 ГП	4,0	0,93	0,80

Таким образом, при совместном введении формиатов (1,0 % ФН или 2,0 % ФК) с 0,5 % гиперпластификатора Melflux 2651F происходит повышение прочности на 50-200 %, коэффициента морозостойкости с 0,62 до 0,80-0,87 и снижение открытой пористости цементного камня с 7,0 до 4,0 %, что позволяет считать полученный материал долговечным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Й. Штарк, Б. Вихт. Долговечность бетона / Пер. с нем. – А. Тулганова. Под ред. П. Кривенко, Техн. Ред. Е. Кавалеровой. Киев: Оранта, 2004, 301 с.
2. Ружинский С.И. Противоморозные добавки (Из серии – «Эффективное строительство, секреты мастерства»). – Харьков: Издательство ХАИ, 2003. – 76 с.
3. Изотов В.С., Соколова Ю.А. Химические добавки для модификации бетона – М.: Казанский Государственный архитектурно-строительный университет: Издательство «Полеотип», 2006. – 244 с.

УДК 691.51

НИЯЗБЕКОВА Р.К., зав. кафедрой стандартизация, метрология и
сертификация, д.т.н., профессор

(Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина)

г. Астана, Казахстан

ИСАХМЕТ Ұ.С., магистр технических наук, научный сотрудник ТОО

«Научно-исследовательский институт «Казахстан инжиниринг»

г. Астана, Казахстан

МУСИНА Ж.С., магистр технических наук, научный сотрудник ТОО

«Научно-исследовательский институт «Казахстан инжиниринг»

г. Астана, Казахстан

ГЛАДКИХ Л.Н., ст.преподаватель (КузГТУ)

г. Кемерово, Россия

ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ В ОБЛАСТИ ЖАРОСТОЙКИХ МАТЕРИАЛОВ

В строительной индустрии проблемы материалопотребления, высокой себестоимости и низкого качества стоят особенно остро. Все более широкое применение получают высокоэффективные строительные и технические жаростойкие материалы, обладающие повышенными прочностными характеристиками, улучшенными теплоизоляционными свойствами, высокой долговечностью и рядом других ценных свойств. В нашей стране научные исследования и производство в области жаростойких строительных материалов не получили развития.

Наряду с эффективностью технологических и эксплуатационных свойств жаростойкие материалы на основе алюминатных цементов характеризуются спадом прочности при температурах 600-1000 °С. В условиях использования жаростойких бетонов в конструкциях, которые находятся в сложных условиях эксплуатации при воздействии высоких температур, статических и динамических нагрузок наряду с термостабильностью и термостойкостью важным параметром является прочность, которая должна сохраняться на достаточно высоком уровне. На практике, для получения конструкций с необходимой эксплуатационной прочностью, снижение прочности, наблюдаемое при первом вводе конструкции в эксплуатацию, компенсируется перерасходом вяжущего.

Одним из направлений устранения этого недостатка является разработка составов композиционных вяжущих на основе алюминатных цементов и дисперсных добавок. Разработка новых составов жаростойких композитов на основе алюминатных цементов актуальна и позволит применять алюминатные, глиноземистые цементы в качестве основы компози-



ционных материалов, работающих в широком диапазоне температур, направленно проектировать составы композиционных вяжущих, обеспечивающие интенсификацию этих процессов, повышения прочности цементного камня [1, с.35].

Жаростойкие бетоны состоят из твердеющей при нормальной температуре связующей части и огнеупорных заполнителей. Они способны длительно выдерживать воздействие высоких температур и не отличаются по своим свойствам от обычных огнеупоров. Для изготовления огнеупорных бетонов применяют портландцемент, глиноземистый цемент, жидкое стекло, бариевый цемент.

Исследования показали, что прочность бездобавочного портландцемента при дегидратации при температуре до 1173 °К снизилась на 90 % от первоначальной прочности, а у пуццолановых и шлакопортландцементов на 50-75 %. Дальнейшее повышение температуры до 1523-1623 °К ведет к образованию плотного спекшегося цементного камня. Установлено, что для получения качественных бетонов на портландцементе в его состав вводят небольшое количество фосфорного ангидрида для стабилизации, C_2S в р-форме и предупреждения его перехода в 7-форму. Эффективность службы огнеупорного бетона повышается при введении в состав портландцемента тонкомолотой добавки, преимущественно огнеупорной, в виде хромита, магнезита, шамота обычно в количестве не более 10 % массы цемента. Эта добавка при 873-1273 °К вступает в твердофазовую химическую реакцию с оксидом кальция, образовавшимся при дегидратации $Ca(OH)_2$, а также с цементными дегидратированными и негидратированными соединениями. Реакции продолжаются при 1473-1573 °К и протекают уже с участием появившейся жидкой фазы, которая способствует уплотнению структуры и повышению прочности бетона [2, с.44].

В Республике Казахстан ежегодный выход золы и золошлаковых смесей при сжигании углей составляет около 19 млн.т, а в золоотвалах к настоящему времени накоплено более 300 млн.т отходов. Хотя зола в основной массе улавливается различными фильтрами, все же в атмосферу в виде выбросов ТЭС ежегодно поступает около 250 млн.т. мелкодисперсных аэрозолей. Последние способны заметно изменять баланс солнечной радиации у земной поверхности. В отличие от других производств, например, черной и цветной металлургии, дымовые выбросы современных ТЭС осуществляются через небольшое количество очень высоких труб, высотой более 180 м. Поэтому загрязнители рассеиваются в обширном пространстве нижней тропосферы. В сферах влияния различных ТЭС установлено, что в ближайшей зоне радиусом 12-15 км, в зависимости от высоты трубы, выпадает от 35 до 60 % выбрасываемой золы. В качестве твердого топлива на ТЭС больше всего используется Экибастузский уголь, характеризующийся высокой зольностью (30-40 %). Поэтому в настоящее время на тер-



ритории Казахстана в районе действующих ТЭС скопилось огромное количество золы и шлаков (>4600 млн.т.). Они занимают огромные площади и негативно действуют на окружающую среду. Зола Экибастузских углей содержит до 30 % оксида алюминия. Только с золой Экибастузских ГРЭС ежегодно сбрасывается в отвал около 6 млн.т. оксида алюминия. Преобладающими минералами в золошлаковых материалах ТЭС являются силикаты. Прежде всего, это мета- и ортосиликаты, а также алюминаты, ферриты, алюмоферриты, дегитратированные глинистые минералы; в значительных количествах присутствуют оксиды, например, кварц, корунд, глинозем, оксиды кальция, магния и др.

Основным видом топливно-энергетических ресурсов Казахстана является уголь, поставки которого осуществляются в основном из Экибастузского, Карагандинского и Кузнецкого месторождений. Зола – несгорающий остаток с зернами мельче 0,16 мм, образующийся из минеральных примесей топлива при полном его сгорании и осаждаемый из дымовых газов золоулавливающими устройствами. Содержание золы при сгорании топлива различно: в каменных и бурых углях – от 1 до 45 %, в горючих сланцах – от 50 до 80 %, в топливном торфе – от 2 до 30 %.

Одним из наиболее ценных компонентов зольных уносов являются пористые частицы-микросферы (или ценосферы) – легкая фракция золы уноса, представляющая собой мелкодисперсный, сыпучий порошок, состоящий из полых тонкостенных частиц сферической формы, алюмосиликатного состава, диаметром в несколько десятков или сотен микрон. В США, Евросоюзе, а также в ряде других стран создана определенная индустрия утилизации зольных микросфер в различных отраслях промышленности. Чаще всего они применяются в качестве наполнителей разнообразных композиционных материалов на основе органических и неорганических связующих. Их стоимость может составлять до 700-1200 \$ США за тонну.

Литературные и практические данные о ресурсах микросфер позволяют сделать вывод, что микросферы из зол-уноса обладают рядом преимуществ в сравнении с известными легковесными материалами (асбест, пемза, керамзит, стеклянные микросферы, вспученный перлит). Эти достоинства состоят в следующем: высокая дисперсность обеспечивает создание гомогенных структур даже в тонких слоях материалов; возможность образования закрыто пористых полостей в материалах; низкая плотность; высокая прочность на изотропное сжатие; повышенная термостойкость и стойкость в агрессивных средах.

Применение микросфер в качестве наполнителей композиционных материалов определяется удачным сочетанием коммерческих и технических показателей – наличием ресурсов, невысокой стоимостью, низкой плотностью, высокой прочностью и химической стойкостью. На основе модифицированных микросфер создан облегченный теплоизоляционный



конструкционный материал – сферобетон, а также синтезированы сферосорбенты, которые могут использоваться для очистки жидких радиоактивных отходов различного происхождения. Микрофотографии золошлаковых отходов (ЗШО) показаны на рисунке.



Рисунок – Микрофотографии ЗШО

При сжигании углей при температурах до 1200-1600 °С органическая часть сгорает с образованием дымовых газов, минеральная часть выделяется в виде твердых соединений и образует пылевидную массу-золу и шлак, в которых содержатся полые сферические частички стекла.

В связи с истощением запасов высокосортных бокситов качество глиноземистого цемента постоянно снижается, так как используются низкосортные бокситы, что приводит к образованию в цементе гидравлически инертных соединений, например, геленита, вследствие чего снижаются прочностные характеристики цементного камня. В то же время в золоотвалах огромное количество отходов растет с каждым годом применение которых будет способствовать развитию производства жаростойких теплоизоляционных бетонов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Строчкий В.Н., Гордеева Е.В., Васькин В.М., Шитиков Е.С., Федоров Е.В. Исследование физико-механических свойств высокопрочного бетона с добавкой микрокремнезема и ультрадисперсной углеродной добавкой с наночастицами размером 10–50 нм. – Научные труды ОАО «ЦНИИС» (Научно-исследовательский институт транспортного строительства) / Под ред. д.т.н., проф. А.А. Цернанта. – М.: Изд-во ОАО "ЦНИИС", 2008, с.33–40.

2. Шитиков Е.С., Строчкий В.Н., Гордеева Е.В. О возможности применения наномодификаторов в производстве бетонов для транспортного строительства. – Научные труды ОАО «ЦНИИС» (Научно-исследовательский институт транспортного строительства) / Под ред. д.т.н., проф. А.А. Цернанта. – М.: Изд-во ОАО «ЦНИИС», 2008, с.41–48.

УДК 691.5

НИЯЗБЕКОВА Р.К., зав. кафедрой стандартизация, метрология и
сертификация, д.т.н., профессор

(Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина)

г. Астана, Казахстан

ИСАХМЕТ Ұ.С., магистр технических наук, научный сотрудник ТОО

«Научно-исследовательский институт «Казахстан инжиниринг»

г. Астана, Казахстан

МУСИНА Ж.С., магистр технических наук, научный сотрудник ТОО

«Научно-исследовательский институт «Казахстан инжиниринг»

г. Астана, Казахстан

ГЛАДКИХ Л.Н., ст.преподаватель (КузГТУ)

г. Кемерово, Россия

**ИЗУЧЕНИЕ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ С ЦЕЛЬЮ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ЖАРОСТОЙКИХ МАТЕРИАЛОВ**

В работе исследовались золошлаковые отходы и алюмосиликатные микросферы ТЭЦ г. Астаны, работающей в основном на Экибастузском угле.

На рис. 1 видны частички, обладающие различным составом и размером. Наиболее мелкие из частиц уносятся дымовыми газами.

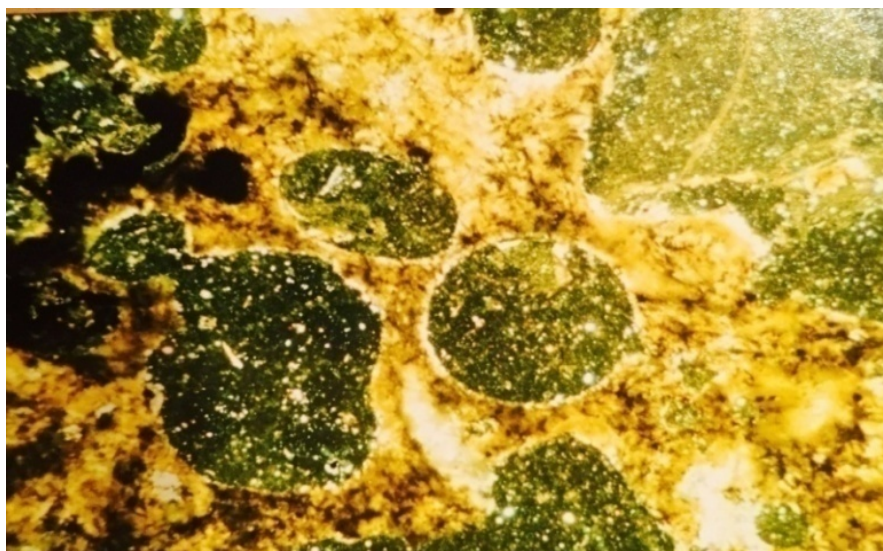


Рисунок 1 – Стекловидные частицы в ЗШО×280

Частицы стекла в золошлаковых отходах могут иметь черный цвет из-за присутствия ионов металлов (рис. 2).

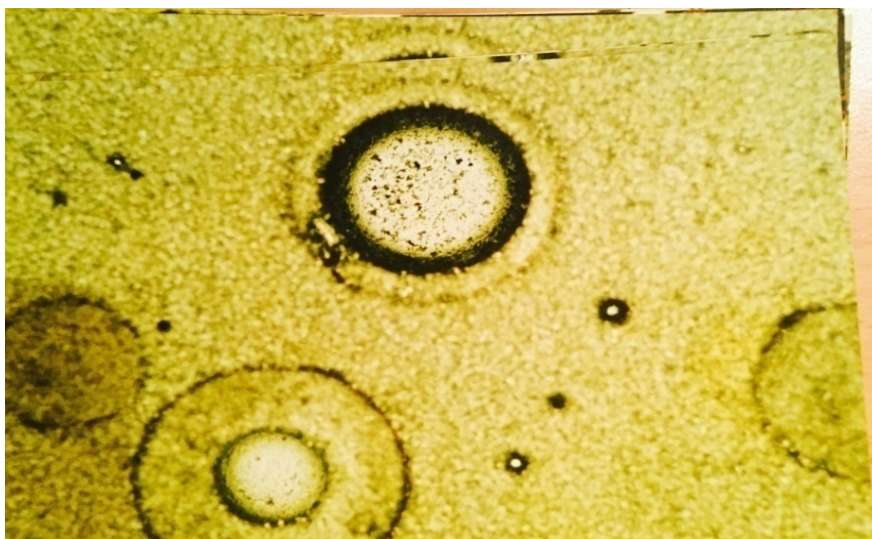


Рисунок 2 – Стекловидные частицы с содержанием металлов $\times 280$

Определение основных показателей золы-уноса из мокрых золоуловителей показало, что в суспензии содержатся частицы до 10 мкм до 35 мм. В табл. 1 приведен основной усредненный состав золы-уноса.

Таблица 1

Состав золы-уноса

Компоненты, %	O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	SO ₃	CaO _{св}
Зола-унос	58	24,7	7,4	2,6	1,8	0,3	1,2	0,18

Изучение гранулометрического состава и определение основных показателей после сушки показало следующее (табл. 2):

Таблица 2

Основные характеристики золы-уноса

Характеристики	Показатели
Влажность, %	0,086
Удельная поверхность, м ² /кг	180
Удельная эффективность естественных радионуклидов, Бк/кг	301

Наиболее ценным компонентом золы-уноса являются микросферы, легкая фракция золы уноса, представляющая собой мелкодисперсный порошок, состоящий из полых тонкостенных частиц сферической формы, алюмосиликатного состава. Размер частиц золы-уноса колеблется. Алюмосиликатные полые микросферы представляют собой дисперсный материал, сложенный полыми микросферами размером от 10 до 200 мкм. Плотность вещества оболочки – 2,4...2,5 г/см; средняя плотность микросфер –

0,6...0,7 г/см; насыпная плотность. Преобладающий (более 80 %) размер микросфер – 70...200 мкм.

Расчетная удельная поверхность микросфер – 1100...1200 см²/г. Средний химический состав золы приведены в табл. 3 [1, с. 320].

Таблица 3

Средний химический состав золы

Компонентный состав, %	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	TiO ₂	MgO	Na ₂ O	SO ₃	CaO _{св}
Зола-унос	50,5	24,7	7,4	2,6	0,02	1,8	0,3	1,2	0,18

Фазовый состав по данным рентгенофазового анализа (рис. 3):

- преобладающая фаза (до 40 %) – муллит;
- гигроскопичность, % по массе – до 0,15;
- теплопроводность в насыпном состоянии – 0,08... 0,13 Вт/мК.
- температурный интервал плавления – 1400... 1550 °С
- температура начала размягчения – $t_p = 1400$ °С

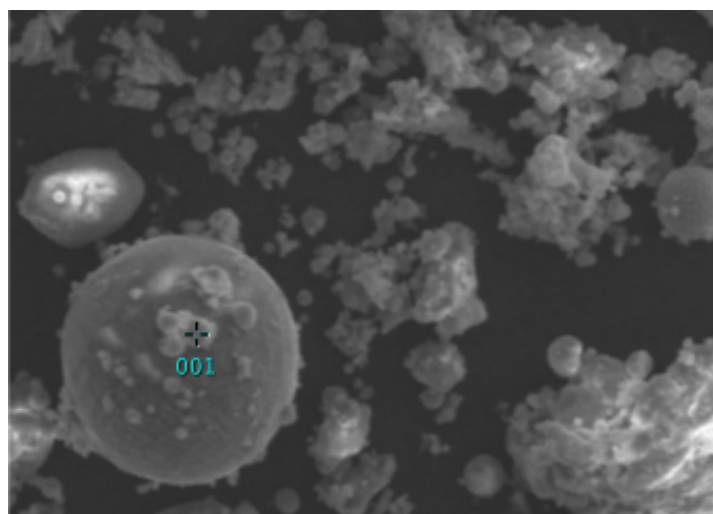


Рисунок 3 – Микрофотография зольных микросфер ТЭЦ-2 г. Астаны

Механические свойства микросфер:

- прочность, оцениваемая на одноосное сжатие в цилиндре по массе сохранивших целостность («плавающих») гранул:

при 20 % деформации ($P = 1,69$ МПа) – 82...84 %;

при 40 % деформации ($P=3,49$ МПа) – 48...51 %;

– на изотропное сжатие до 50 % уровня прочности $P=30...34$ МПа;

– твердость по шкале Мооса – 5;

– потеря массы в 10 % растворе NaOH – $(8 \pm 0,5)$ %;

– потеря массы в 50 % растворе HNO₃ – $(1 \pm 0,1)$ %.

Удельная эффективная активность естественных радионуклидов до 120 Бк/кг.

При разработке жаростойких материалов на основе алюминатных цементов важную роль играют фазовые превращения при температурных свыше 500 °С. Помимо изучения размеров и форм микросфер в работе ставились задачи определения видов термоактивных фаз, составляющих цементного камня на основе глиноземистого цемента при термообработке; изучения структурных изменений при термообработке.

Фотография микроструктуры алюмосиликатных полых микросфер показана на рис. 3. Химический анализ алюмосиликатных полых микросфер приведен в табл. 4.

Таблица 4

Химический анализ алюмосиликатных полых микросфер

Элемент	Содержание элемента, %	Оксид	Содержание оксида, %
Na	0,45	Na ₂ O	0,68
Mg	0,40	MgO	0,78
Al	12,33	Al ₂ O ₃	30,10
Si	20,23	SiO ₂	58,21
K	1,87	K ₂ O	4,22
Ca	0,47	CaO,	1,26
Ti	0,25	TiO ₂	0,96
Fe	0,99	Fe ₂ O ₃	3,79

На основании результатов изучения физических характеристик, химического и фазового состава золошлаковых отходов ТЭЦ на основе Экибастузского угля сделан вывод о перспективе дальнейших исследований использования их в производстве жаростойких композиций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ЕНУ имени Л.Н. Гумилева. Сборник материалов III Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы транспорта и энергетики и пути их инновационного решения», ст. «Оценка производственных рисков в соответствии с международными стандартами», Астана, 2015.316-320с.

2. Патент РФ № 2256629. Способ получения высокопрочного бетона. 26.03.2004. 7. Сватовская Л.Б., Соловьева В.Я., Комохов П.Г., Степанова И.В., Сычева А.М. Патент РФ № 2256630. Способ изготовления высокопрочных изделий из бетона с использованием кремнеземсодержащего компонента. 26.03.2004.



УДК 691.5

НИЯЗБЕКОВА Р.К., зав. кафедрой стандартизация, метрология и
сертификация, д.т.н., профессор

(Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина)

г. Астана, Казахстан

ИСАХМЕТ Ұ.С., магистр технических наук, научный сотрудник ТОО

«Научно-исследовательский институт «Казахстан инжиниринг»

г. Астана, Казахстан

МУСИНА Ж.С., магистр технических наук, научный сотрудник ТОО

«Научно-исследовательский институт «Казахстан инжиниринг»

г. Астана, Казахстан

ГЛАДКИХ Л.Н., ст.преподаватель (КузГТУ)

г. Кемерово, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ЦЕМЕНТОВ С ДОБАВКАМИ МИКРОСФЕР

Особенности твердения глиноземистого цемента связаны с фазовым составом, который представлен гидроалюминатами кальция различной основности. Основность продуктов гидратации существенным образом зависит от температуры твердения, при ее повышении основность гидроалюминатов возрастает. При гидратации глиноземистых цементов рН среда ниже, чем при гидратации портландцемента. Скорость реакций гидратации и ее завершенность зависит от водоцементного отношения, температуры и влажности окружающей среды, а также присутствия в среде веществ, ускоряющих или замедляющих гидратацию.

С течением времени состав гидроалюминатов обогащается оксидом кальция и выделяются дополнительные количества гидроксида алюминия. Большая скорость гидратации безводных соединений глиноземистого цемента приводит также к тому, что с течением времени быстро иссякает количество материала, способного содействовать самозалечиванию, возникающих при перекристаллизации дефектов цементного камня и прочность его уже не восстанавливается.

В результате этого через несколько лет твердения наступает сброс прочности камня, достигающий 40-60 % первоначальной прочности. Чем выше температура и влажность окружающей среды, тем быстрее протекают эти процессы и тем скорее начинается сброс прочности. Наоборот, в условиях низких температур (менее 15-20 °С) в течение десятков лет деструктивные изменения в камне отсутствуют.

Характерной особенностью глиноземистого цемента является большая скорость тепловыделения, хотя общее количество выделяемого тепла



находится примерно в тех же пределах, что у портландцемента (254-336 Дж/г). Большая часть тепла выделяется в первые 10-15 час гидратации. Интенсивное тепловыделение продолжается примерно до 3 суток. Быстрое выделение тепла ведет к повышению температуры в камне, что играет положительную и отрицательную роль в процессах твердения. Камень из глиноземистого цемента обладает повышенной стойкостью против многих агрессивных агентов.

В результате выполненных экспериментов были разработаны составы для жаростойких композиций. В работе применялся супепластификатор ПМФ-НЛК.

Выбор пластификатора обусловлен распространенностью его на рынке, эффективностью его воздействия на свойства цементных и бетонных смесей. Для уменьшения воды затворения и повышения прочности матрицы. Это добавка максимально отвечала требованиям по подвижности и срокам схватывания [1, с. 37].

В табл. 1 приведены составы жаростойких бетонов на основе алюмосиликатных полых микросфер.

Таблица 1

Составы и свойства жаростойких композиций на основе
алюмосиликатных полых микросфер (на 1 м³ раствора)

№ п/п	Цемент	В/Ц	Расход компонентов, % от веса цемента	
			ПМФ-НЛК	Микросферы
1	Глиноземистый	0,30	0,1	3
2	Глиноземистый	0,26	0,2	3
3	Глиноземистый	0,26	0,2	1
4	ПЦ	0,28	0,2	3
5	ПЦ	0,28	0,15	3
6	РЦ	0,30	0,2	1
7	РЦ	0,29	0,15	3
8	РЦ	0,28	0,2	5

В работе подвергались испытаниям образцы-призмы размерами 4×4×16 см через 28 суток твердения. Результаты испытания оптимальных составов приведены в табл. 2, откуда видно, что микросферы оказывают упрочняющее действие на композит. В то же время, в случаях с глиноземистым и расширяющимся цементами, в силу присутствия быстрогидратирующихся алюминатных фаз, необходимо применение оптимального количества суперпластификатора [2].

Таблица 2

Прочность образцов с добавками микросфер через 28 суток твердения

№ п/п	Цемент	Прочность в 28 сут, МПа,
1	Глиноземистый	57,2
2	Глиноземистый	59,1
3	Глиноземистый	59
4	ПЦ	54,15
5	ПЦ	53,15
6	РЦ	56,6
7	РЦ	58,5
8	РЦ	59,2

Несмотря на нейтральность поверхностей, как предполагалось, на границе с известково-гипсо-щелочной водой микросферы имели небольшой положительный заряд. Вероятно, заряд их обусловлен присутствием супластификатора и микротрещинами в поверхностном слое. Исследование на термостойкость проводили путем спекания полученных образцов при температуре 200, 500, 1500 °С в лабораторной печи. После чего рентгенофазовым анализом определяли наличие гидратных фаз алюминия. Отмечено положительное влияние микросфер на фазовые процессы. Вероятно, что микросферы плотно упаковывают структуру тем самым способствуют переходу алюминатных фаз в более стабильные фазы. Структура затвердевших образцов изучалась с помощью электронной и растровой микроскопии. На фотографиях шлифов видно, что микросферы в образцах, не подвергшихся термообработке, играют роль микронаполнителя (рис. 1-4). В образцах, подвергшихся термообработке при температуре 1500 °С, произошли физико-химические, фазовые изменения, что сказалось на структуре и свойствах материалов.

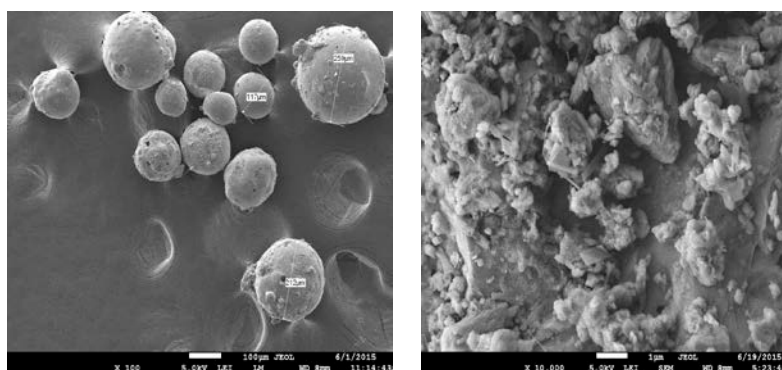


Рисунок 1 – Гидратированный глиноземистый цемент

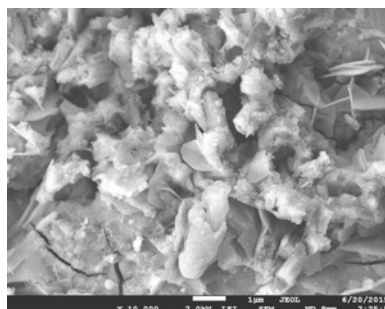


Рисунок 2 – Гидратированный глиноземистый цемент с добавкой 0,1 %

СП ПМФ-НЛК

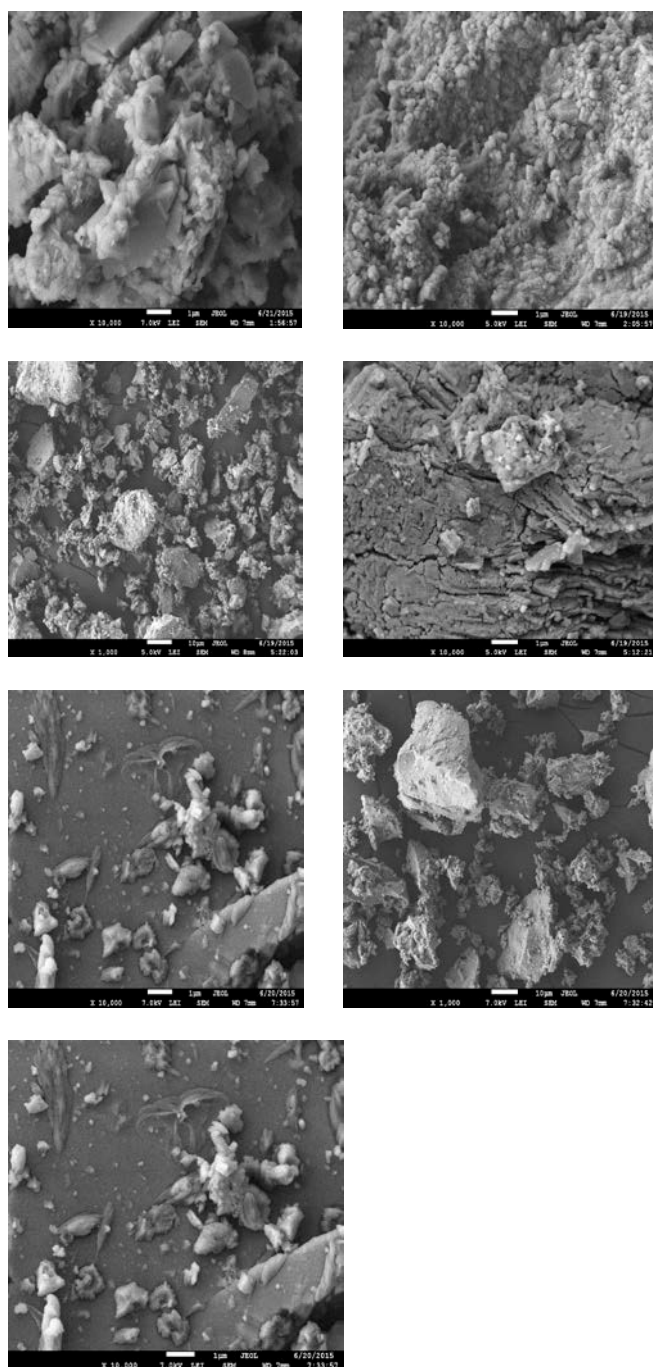


Рисунок 3 – Микрофотографии гидратированных образцов с добавками

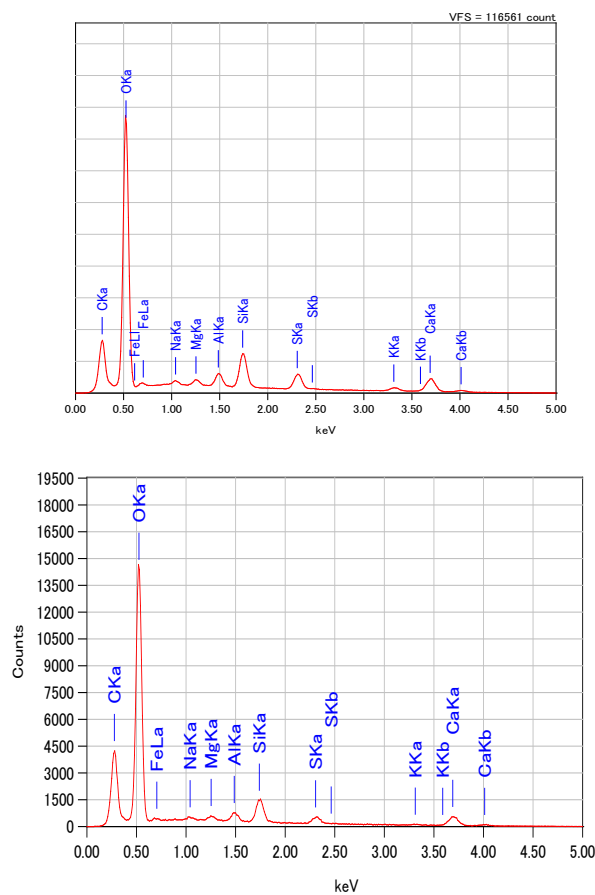


Рисунок 4 – Изменение интенсивностей составляющих фаз глиноземистого цемента: а) без микросфер; б) с 3 % микросфер

Таким образом, результаты проведенных экспериментов показали положительное влияние наличия микросфер на прочностные свойства композиций на основе портландцемента и алюминатных цемента. Введение микросфер в цементные композиции способствует повышению жаростойкости материалов на основе алюминатных цемента. При температурах от 200 до 1500 °С отмечено положительное влияние микросфер на фазовые процессы. Микросферы плотно упаковывают структуру, способствуя переходу алюминатных фаз в более стабильные фазы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тевяшев А.Д., Шитиков Е.С. О возможности управления свойствами цементобетон с помощью наномодификаторов. – Восточно-Европейский журнал передовых технологий, 2009, 4/7(40), с.35–40.
2. Патент РФ № 2256629. Способ получения высокопрочного бетона. 26.03.2004.
7. Сватовская Л.Б., Соловьева В.Я., Комохов П.Г., Степанова И.В., Сычева А.М. Патент РФ № 2256630. Способ изготовления высокопрочных изделий из бетона с использованием кремнеземсодержащего компонента. 26.03.2004.

УДК 692.51

НИЯЗБЕКОВА Р.К., зав. кафедрой стандартизация, метрология и
сертификация, д.т.н., профессор

(Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина)

г. Астана, Казахстан

ИСАХМЕТ Ұ.С., магистр технических наук, научный сотрудник ТОО

«Научно-исследовательский институт «Казахстан инжиниринг»

г. Астана, Казахстан

МУСИНА Ж.С., магистр технических наук, научный сотрудник ТОО

«Научно-исследовательский институт «Казахстан инжиниринг»

г. Астана, Казахстан

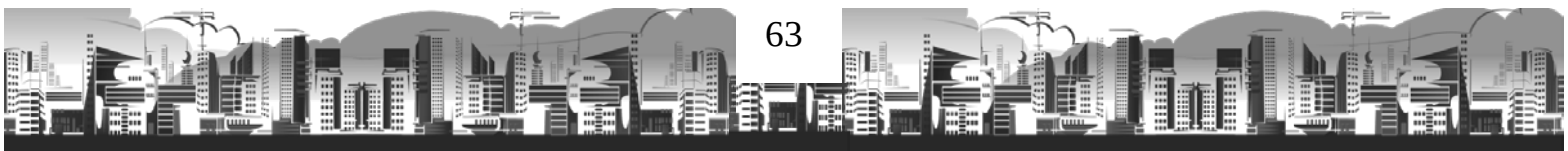
ГЛАДКИХ Л.Н., ст.преподаватель (КузГТУ)

г. Кемерово, Россия

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОЧНОСТИ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ЦЕМЕНТА И МИНЕРАЛЬНЫХ ВОЛОКОН

В работе изучались вопросы использования волластонитовых руд для армирования строительных растворов на основе цемента. Дана квалиметрическая оценка предложенных и существующих растворов, выявлены оптимальные составы, соответствующие наилучшим показателям качества материалов. Один из путей улучшения качества строительных материалов – разработка новых технологий, использование местного сырья и отходов промышленности, внедрение на предприятиях системы менеджмента качества, охватывающей все стадии жизненного цикла продукции, начиная с проектирования продукции, заканчивая потреблением. В связи с резким увеличением объемов жилищного строительства возросла потребность в строительных материалах на основе цемента и местных сырьевых материалов, в частности цементных растворах, используемых для отделочных работ. Волластонит в настоящее время является перспективным материалом, используемым во многих отраслях промышленности. Увеличение выпуска сухих смесей сопровождается созданием новых составов на базе расширяющегося ассортимента сырьевых материалов. Поэтому выпуск продукции, удовлетворяющей требованиям времени, улучшение качества производимой продукции является важной задачей.

Целью настоящей работы явилось изучение возможности использования местных волластонитовых руд для получения сухих строительных смесей на основе цемента и гипса. Для продукции строительства в соответствии с ее спецификой устанавливается следующая номенклатура групп показателей качества: назначения, сохраняемости, технологичности, патентно-правовые, влияния на окружающую среду [1, с. 408].



Основные свойства цементных растворов: плотность, подвижность растворной смеси, водоудерживающая способность, предел прочности при сжатии, влажность, расслаиваемость, сроки схватывания.

Химический состав использованного песчаного грунта следующий:

SiO_2 -79,5; Al_2O_3 -5,5; FeO (Fe_2O_3)-3,6; MnO -0,2; MgO -0,3; CaO -5,5; Na_2O -1,5; K_2O -1,2; P_2O_5 -0,03; CO_2 -2,6; $S_{\text{общ.}}$ -0,048; H_2O -1,1. В работе была применена специальная методика, по оценке уровня качества продукции.

В основе оценки качества продукции лежит сравнение совокупности показателей качества этой продукции с соответствующей совокупностью показателей качества базового образца (совокупность базовых значений показателей). Базовыми образцами служили образцы, показатели которых соответствовали государственным стандартам, регламентирующим оптимальные показатели качества продукции. Физико-химические показатели обуславливают конечные свойства сухих смесей строительных. Качество материалов, используемых для приготовления сухих смесей строительных, определяют все свойства сухих смесей. Качество сухих смесей строительных зависит от тщательности подготовки песка, перемешивания всех компонентов смеси. Существующим государственным стандартом строго ограничено содержание цемента, песка, полимера, мраморной и известковой муки, химических добавок. Оценку качества продукции дифференциальным методом проводили сопоставлением единичных показателей качества оцениваемой продукции с единичными базовыми показателями качества. При оценке качества дифференциальным методом показатель качества (K_i) вычисляли по формуле:

$$K_i = P_i / P_{iб}$$

где: P_i – значение единичного показателя качества для производимой оцениваемой продукции;

$P_{iб}$ – значение единичного показателя продукции базового;

$i = 1, 2, \dots, n$ – число показателей качества продукции.

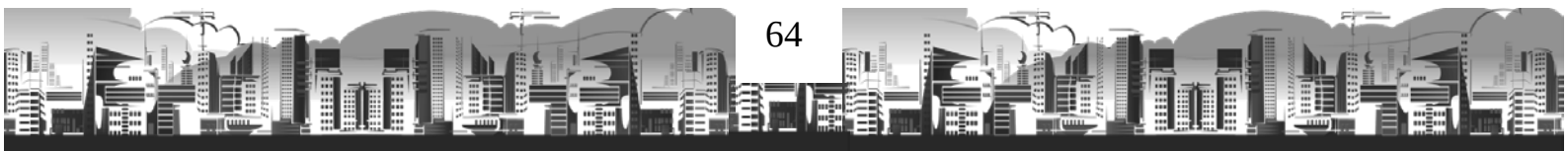
Сырьевые материалы для приготовления сухих смесей обладают следующими свойствами:

1) цемент:

- тонкость помола № 008-85 %;
- сроки схватывания: начало – 45 мин.; конец – 6 час. 30 мин.;
- прочность при сжатии – 5,4 МПа;
- прочность на изгиб – 39,2 МПа;
- марка 400.

2) песок:

- влажность – 0,1 %;



- рассев на фракции №0,6;
- насыпная плотность – 100 кг/м²;

Физико-химические показатели качества проб штукатурки на соответствие требованиям СТ РК 1168-2002 «Смеси сухие растворные» приведены в табл.1.

Таблица 1

Показатели качества растворов

Наименование показателей	Числовые значения показателей качества		Относительный показатель, K_i
	Базовый образец, P_i	Исследуемый образец, P_{i6}	
1	2	3	4
1. Средняя плотность, кг/м ³ , не более	1500	1430	1,05
2. Подвижность растворной смеси, см	4,8	6	0,8
3. Водоудерживающая способность, %, не менее	90	91,8	0,98
4. Марка по подвижности, P_k	P_{k2}	P_{k2}	1
5. Предел прочности при сжатии в 7-суточном возрасте, не менее	5,5	7,4	0,7
6. Расслаиваемость, %, не менее	10	6,3	1,59
7. Наибольшая крупность зерен, мм, не более	1,25	1,25	1
8. Удельная эффективность естественных радионуклеидов Бк/кг, не более	370	64,9	5,7

Как видно из таблицы, значения показателей не всегда соответствуют требованиям стандартов, по некоторым показателям уровень качества смесей ниже мирового уровня. В результате анализа полученных данных была поставлена задача возможности улучшения качества растворов с помощью наполнителей, изучить особенности структурообразования в растворах. В качестве наполнителя были выбраны необогащенные волластониты Босагинского и Верхнебадамского месторождений, изучить особенности структурообразования в растворах. Волластонитовая руда Босагинского месторождения представлена следующими минералами: волластонит – 52,5 %; пироксен – 8,3 %; гранат – 24,2 %; кальцит – 6,7 %; кварц – 5,8 %.

Волластонитовая руда Верхнебадамского месторождения содержит: волластонит – 49,4 %; кальцит – 20,6 %; кварц – 20,2 %; гранаты – 5,1 %. В породах имеются включения висмута, золота, свинца. Химические составы волластонитовых руд представлены в табл.2.

Волластонитовая руда измельчалась в щековой дробилке и высушивалась до влажности <0,1 % по массе. Дробленную и высушенную руду

измельчали в шаровой мельнице и просеивали через сито № 0,2 (остаток на сите № 0,2 соответствовал не более 2 %). Полученный материал применялся в количестве 5, 10, 15 %; от веса пробы. Составы сухих смесей соответствовали составу выравнивающей штукатурки. Испытания полученных растворов показали следующие результаты (табл.3).

Таблица 2

Химический состав волластонитовых руд

Химический состав	Содержание окислов, %	
	Волластонит Босагинского месторождения	Волластонит Верхнебадамского месторождения
SiO ₂	50,4	36,51
CaO	31,51	48,41
Al ₂ O ₃	0,3	2,62
MgO	0,2	3,23
Fe ₂ O ₃	14,87	3,62
TiO ₂	0,15	0,04
K ₂ O	0,3	0,78
Na ₂ O	0,87	1,12
MnO	0,03	0,3
n.np	0,02	0,05
Сумма	98,64	96,68

Таблица 3

Показатели качества растворов

Наименование показателей, единица измерения	Значение показателей		
	Цемент, песок	Цемент, песок Верхнебадамская волластонитовая руда 15 %	Цемент, песок Босагинская волластонитовая руда 15 %
- средняя плотность, кг/м ³ , не более	1480	1480	1450
- подвижность растворной смеси, см (0,300л воды на 1 кг сухой смеси)	7	5	5
- водоудерживающая способность, %, не менее	90,5	91,7	91,4
- предел прочности при сжатии в 7-суточном возрасте, МПа, не менее	6,0	8,7	8,6
- влажность, %, не более	0,08	0,05	0,05
- распадаемость, %, не более	8,5	7,8	7,9
- сроки схватывания: начало, мин, не ранее конец, час, не позднее	7час 20мин 7час55мин	6час25мин 7час	6час10мин 7час

Из данных таблицы видно, что волластонитовые руды оказывают значительное влияние на свойства растворов: сокращаются сроки схватывания, повышается предел прочности при сжатии, уменьшается расслаиваемость.

Данные рентгенографического анализа свидетельствуют об ускорении гидратации клинкерных минералов, что вероятно связано с присутствием окислов железа и образованием сульфоалюмоферритов. Предполагается, что на кинетику гидратации также существенную роль оказывают волластониты, которые могут стать дополнительными центрами кристаллизации, присутствие кальцита, пироксена, окиси титана.

Показатель безопасности сухих смесей – удельная эффективность естественных радионуклидов значительно ниже допустимых значений, что соответствует требованиям стандартов [2, с. 14-15].

Замена до 15 % цемента и песка местными необогащенными волластонитами изменяет структурообразование в системе, позволяют сэкономить цемент и песок, повысить качество растворов.

Исследования по использованию волластонитовых волокон в строительных растворах на основе гипса также показали положительные результаты. В то же время необходимо дальнейшее изучение влияния примесей на процессы гидратации в системе.

С целью более полного использования резервной прочности волокон для повышения степени их обжата их цементной матрицей в работе применялся напрягающий цемент марки НЦ-20.

Исследование поверхностей излома композиций с помощью растрового микроскопа показало, что в результате введения напрягающего цемента даже в малых количествах (от 2 × %) уменьшается количество вырванных волокон.

Гидратные новообразования лучше адсорбируются на поверхностях волокон, что способствует упрочнению композиций.

Проведенные исследования показали, что использование волластонитовых руд в строительных растворах способствует экономии цемента, гипса, песка.

Применение в композициях напрягающего цемента упрочняет материал из-за повышения степени обжата волокон и более полного использования армирующих свойства волластонитов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Комар А.Г., Баженов Ю.М., Сулименко Л.М. Технология производства строительных материалов. –М., 1984.–С.408.
2. Альбац Б.С., Кривобородов Ю.Р., Рядин В.П. Формирование состава фаз портландцементного клинкера и кинетика алитообразования // Цемент. – 1993. - №3. – С.14-15.



УДК 691.32

САНТАЛОВА Т.Н., доцент (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЕРАМЗИТОВОГО ГРАВИЯ ДЛЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ ФУНДАМЕНТОВ

На сегодняшний день, теплоизоляция фундаментов зданий чрезвычайно важна, так как от качественного ее исполнения зависит срок службы здания и комфортность проживания в нем. Теплоизоляция фундамента осуществляется с помощью теплоизоляционных материалов таких как: минеральная вата, стекловата, экструдированный пенополистирол и вспененный полиэтилен.

При обширном выборе теплоизоляционных материалов, мы забываем о минусах и экологичности выбранного материала. Пенополистирол – достаточно прочный, но плохо выводит пары, образуя на стенах конденсат и грибок. Стекловата – эффективный утеплитель, но сильно сыпется и со временем может «просесть» и оставить неутепленные участки, что приведет к промерзанию фундамента.

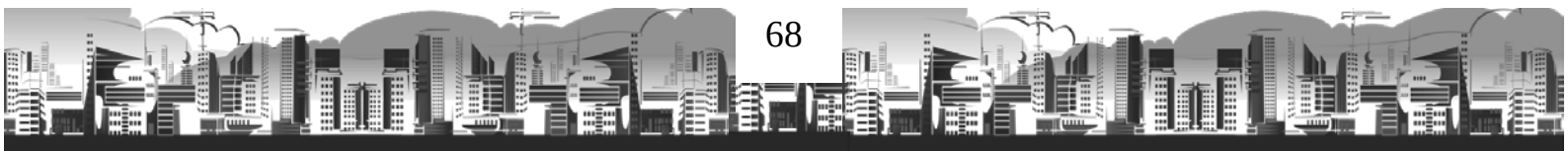
Из широкого ассортимента строительных теплоизоляционных материалов, незаслуженно был забыт керамзитовый гравий, который обладает следующими свойствами: легкость и высокая прочность, отличная тепло- и звукоизоляция, огнеупорность, влагостойкость, морозостойкость, долговечность. А самое главное, керамзит – экологически чистый натуральный материал.

Целью данной работы явились исследования керамзитового гравия, как наиболее эффективного теплоизоляционного, морозостойкого, долговечного и экологически чистого материала для теплоизоляции фундамента в Сибирском регионе.

Использование керамзита приобретает особое значение в условиях нашего неустойчивого климата и пониженной температуры, так как он погодоустойчив, огнестоек, не разрушается при замораживании и не подвержен гниению.

Согласно нормативным требованиям к керамзитовому гравия марка по морозостойкости должен быть не ниже F15. Это означает, что гравий может выдерживать 15 циклов замораживания и оттаивания в условиях низких температур и обеспечивает хорошие технические эксплуатационные показатели здания

Другим показателем керамзита является его прочность. Именно от прочности керамзита зависит надежность всей конструкции. Керамзит подразделяется на марки по прочности – их диапазон от M15 до M400.



Благодаря этим свойствам, рекомендуется использовать керамзитовый гравий для отсыпки фундамента, что позволит сократить глубину залегания фундамента с 1,5 м до 0,8 м, предотвращая при этом промерзание грунта вокруг фундамента, а, следовательно, в процессе эксплуатации просадку и перекос конструкций здания.

Применение керамзитового гравия для теплоизоляции вполне оправдывается, благодаря удачному сочетанию его технико-экономических характеристик, экологической чистоте и удобству в работе, так как данным материалом можно заполнить практически любые формообразующие конструкции. Качественный керамзит отличает показатель теплопроводности в 0,07- 0,16 Вт/м С, который помогает сохранить до 80 % теряемого тепла.

О долговечности керамзита можно говорить много, лучшим доказательством могут служить давние строения, при разрушении которых в перекрытиях обнаруживается абсолютно неповрежденный керамзит.

Результаты исследования приведены в таблице.

Таблица

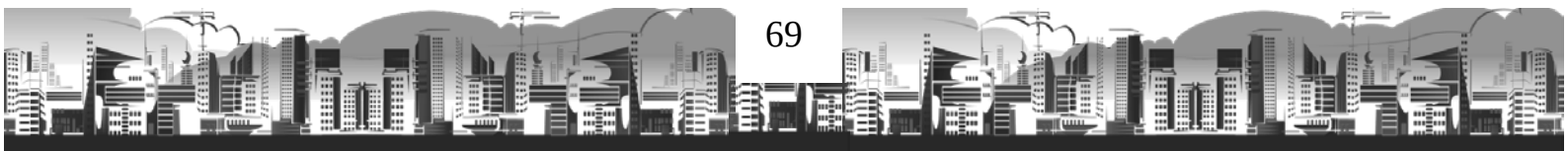
Характеристики теплоизоляционных материалов

Характеристики	Теплоизоляционные материалы		
	Керамзитовый гравий	Пенополистирол	Стекловата
Коэффициент теплопроводности, Вт/м ⁰ С	0,07–0,16	0,039	0,032–0,040
Марка по морозостойкости	F15	F50	F30
Экологичность	Экологически чистый природный материал: глина	Продукт нефтепереработки, антипирены	Высокий процент вторично переработанных веществ, токсичные связующие
Стоимость, руб./м ³	1200	980	650

В результате приведенных сравнений, можно сделать вывод, что керамзитовый гравий является природным материалом, обладает наибольшей теплопроводностью, долговечностью и может широко использоваться в качестве теплоизоляционного материала, а также быть конкурентоспособным на строительном рынке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Строительные материалы: учебник для инж.-экон. спец. строит. вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. «Высшая школа», 2014, с изменениями. – 346с.
2. www.discontstroy.ru.



УДК 692.4

СТРУКОВА Е.А., ассистент (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОГО КРОВЕЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ

Энергопотребление современного жилища во многом зависит от того, насколько мы, люди, приспособлены к колебаниям температуры воздуха. Когда на улице холодно, мы обогреваем жилище, когда жарко – наоборот охлаждаем. И в первом, и во втором случае тратится энергия. Для живых организмов эффективный способ охлаждения в жаркую погоду – пот. Когда вода испаряется с поверхности кожи, происходит охлаждение нашего организма. Просто и эффективно. На основе этого ученые попробовали последовать примеру природы и создали уникальный материал, который может «потеть». Инновационный материал, получивший название PNIPAM, обладает уникальной способностью активно выделять воду, иными словами – «потеть», причем, исключительно в условиях перегрева. Это позволяет самым эффективным образом, быстро охлаждать поверхность кровли здания. Важно подчеркнуть, что процесс происходит без использования электроэнергии. Технология отвечает базовым принципам энергоэффективности в строительстве, и потому уже сегодня вызывает особый интерес со стороны ведущих европейских и мировых строительных компаний, и предприятий.

Работа данного материала очень проста: «ковер» из этого полимера, уложенный на крышу поверх стандартного кровельного материала, впитывает дождевую воду, словно губка, и надежно ее удерживает. До той поры, пока не выглянет солнце (рис. 1).

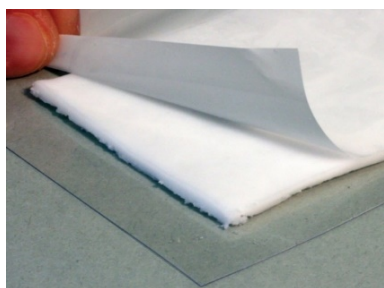


Рисунок 1 – «Потеющий ковер»

Под жаркими солнечными лучами полимер нагревается. Когда его температура превышает 32 градуса Цельсия, «коврик» начинает сжиматься, выдавливая воду наружу. Вода словно пот с поверхности тела живого организма начинает испаряться, в результате чего здание охлаждается без дополнительного расхода энергии.



К настоящему времени специалисты провели ряд испытаний и тестов своей новой разработки, результаты которых уже известны. Для проведения таких испытаний ученые изготовили небольшие коврики на основе материала PNIPAM - их толщина составила всего 5 миллиметров.

Этими ковриками были покрыты домики, входящие в набор обычной детской железной дороги. После этого специалисты, при помощи ярких ламп, создали имитацию процесса нагревания крыши таких домиков под воздействием солнечного света, и затем выполнили замеры температуры воздуха внутри конструкции. Как и предполагалось ранее, домики, крыши которых были выполнены на основе уникального материала, испаряющего влагу, оставались достаточно прохладными, особенно в сравнении с домиками, кровля которых была выполнена на основе стандартных материалов (рис. 2).

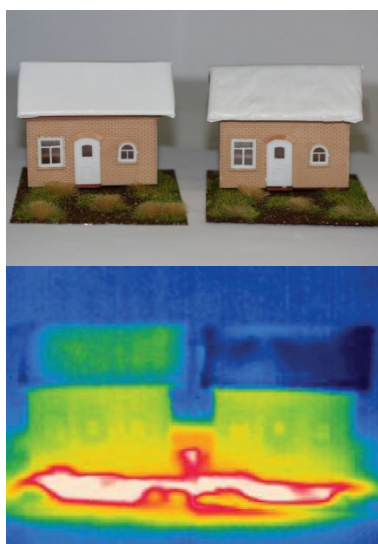


Рисунок 2 – Испытание образцов тепловизором: у первого домика кровля обычная, у второго – «потеющая»

На сегодняшний день существует проблема долговечности рулонных мастичных кровель, т. к. от воздействия ультрафиолетовых лучей происходит снижение их прочности и разрушение материала в относительно короткие сроки. Однако, если рассматривать новый инновационный кровельный полимер, то, вследствие его специфических особенностей, данная проблема ему не грозит.

Поэтому я считаю, что результаты исследований данного «потеющего» материала, можно назвать достаточно перспективными для его активного применения на практике и в наших климатических условиях.

СПИСОК ИНТЕРНЕТ ИСТОЧНИКОВ

1. Строительный портал Клаг.Ру. «Потеющий» полимер для охлаждения зданий/ <http://www.klag.ru/newteh/detail.php?ID=19551>.
2. FacePla.net. Потеющая крыша охлаждает дом / Строительные материалы: http://www.plastex.ru/catalog/penofol_nov/.

УДК 699.8

СТРУКОВА Е.А., ассистент (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

ПРОБЛЕМА ЭФФЕКТИВНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ЕЕ РЕШЕНИЕ

Современный рынок изоляционных материалов достаточно динамичен. Требования к строительной изоляции меняются. Пересматриваются СНиПы, как правило, в сторону увеличения требований. Заказчики и потребители увеличивают энергосберегающие параметры своих объектов. Рынок теплоизоляционных материалов в ответ постоянно расширяет ассортимент предлагаемых товаров. Изменяются и улучшаются свойства уже известных материалов. Не так давно, в ответ на потребность рынка в совершенно новой, революционной технологии теплоизоляции, был разработан и внедрен в производство комплексный изоляционный материал ПЕНОФОЛ. Давайте более подробно познакомимся с этим материалом, его особенностями и характеристиками.

Известно, что потеря дорогостоящего тепла через ограждающие конструкции зданий происходит за счет трех физических процессов: теплопередача, конвекция, инфракрасное излучение. По усредненным показателям многочисленных исследований, доля энергии, приходящаяся на инфракрасное излучение, составляет порядка 65-85 %, в то время как на конвекцию и теплопередачу приходится 15-20 % и 3-7 % соответственно. Очевидно, что эффективный теплоизоляционный материал, помимо низкой теплопроводности и достаточной пароизоляции, должен обладать высокой отражающей способностью по отношению к ИК-излучению. Пенофол же объединяет в себе теплоизолирующие свойства «захваченных» воздушных пузырьков с высокой теплоотражающей способностью чистого алюминия (99,4 %), являясь тем самым уникальным продуктом, который останавливает тепло на всех трех путях его распространения: теплопроводность, конвекция и излучение (рисунок).

Рассмотрим основные преимущества использования пенофола:

- Высокое сопротивление теплопередаче;
- Низкая теплопроводность;
- Помещение остается прохладным летом и теплым зимой;
- Предотвращает сквозняки в здании;
- Надежный паро-, гидро-, звуко-, ветроизолятор;
- Широкий рабочий диапазон температур;
- Не изменяет своих свойств в течение всего срока эксплуатации;
- Возможность хранения в неотапливаемых помещениях;



- Маленький вес, легкость транспортировки;
- Установка быстрая и простая, монтаж можно производить круглый год;
- При установке не требуется защитная одежда.

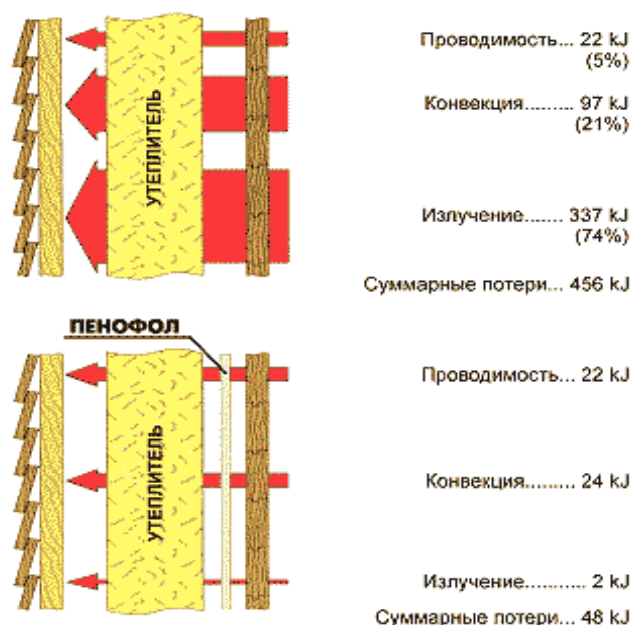


Рисунок – Значения теплопроводности, конвекции и излучения до и после применения пенофола

Кроме всего прочего, пенофол нашел широкое применение в следующих областях:

- *в строительстве*: утепление стен, потолков, кровли, чердачных, мансардных и подвальных помещений; изоляция трубопроводов, емкостей и арматуры в системах водоснабжения и отопления; отражающая изоляция за радиаторами отопления; изоляция технологического оборудования пищевой, нефте- и газодобывающей отраслей промышленности; тепло-, пароизоляция кровли, стен и пола; утепление дверей (в т. ч. типа «сейф»), уплотнение стеклопакетов; утепление систем вентиляции, кондиционирования и канализации; утепление временного жилья для геологоразведки, нефте- и газодобычи.
- *в автомобилестроении*: утепление салона автомобиля (также и в сочетании с неткаными материалами).
- *в оборонной промышленности*: теплоизоляция военной транспортной техники; упаковка боеприпасов; упаковка навигационных приборов.

На сегодняшний день остается актуальна экологичность материала, а Пенофол – это полностью чистый и безопасный с экологической точки зрения материал, который не имеет никаких ограничений санитарного или гигиенического характера. Пенополиэтилен, входящий в состав утеплителя, не впитывает воду и влагу. Важным достоинством данного материала является его низкая горючесть по сравнению с

теплоизоляционным материалом на основе льна или конопли – материал трудно поджечь, что в полной мере соответствует нормативам противопожарной безопасности. Кроме того, утеплитель Пенофол совсем не интересен грызунам, как пеноизол или резольные теплоизоляционные материалы. Также, материал имеет малую толщину – от 3 до 10 миллиметров. В связи с очевидными преимуществами данного материала, его применение в нашей стране является перспективным.

СПИСОК ИНТЕРНЕТ ИСТОЧНИКОВ

1. Строительный портал Клаг.Ру. Пенофол – утеплительные материалы нового поколения/ <http://www.klag.ru/newteh/detail.php?ID=27515>;
2. Группа «ПЛАСТЭКС». Пенофол / Строительные материалы: http://www.plastex.ru/catalog/penofol_nov/;
3. Александрия. Изоляционные материалы ПЕНОФОЛ. Энергосберегающие технологии/ <http://allme.ru/7/10/1979/>

УДК 699.86

СТРУКОВА Е.А., ассистент (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ «ПЕНА ИЗ ДЕРЕВА»

О том, как утеплять дома, сегодня написано множество всевозможных книг и статей. Найти материалы для утепления можно в любом магазине и выбор огромен. Дома следует утеплять по ряду причин, а главной из них является снижение потребления энергии, но подавляющее большинство изоляционных материалов содержат нефтепродукты, которые никак нельзя назвать экологичными. Поэтому был разработан новый тип теплоизоляционной пены, которая сделана из дерева.

Стоит отметить, что данная древесная пена, не первая в своем роде. Есть и другие теплоизоляционные материалы из стекловаты или на древесной основе, однако они далеки от идеала. С течением времени эти материалы склонны к оседанию и уменьшению в размерах, что негативно сказывается на эффективности. Пена же, более эффективная и экологичная, а также лишена основных проблем, которые возникают со схожими материалами (рисунок).





Рисунок – Древесно-пенный материал

Как же изготавливают изоляционную пену из дерева? Для начала дерево измельчают на очень мелкие частицы, которые настолько малы, что в результате они образуют вязкое вещество. Затем в раствор закачивается особый тип газа, чтобы придать ему пенистую структуру. Далее, получившуюся массу оставляют застывать, что проходит довольно быстрой, благодаря содержащимся в древесине веществам. В результате получается сухая древесная пена, которой можно придать любую форму, чтобы создать необходимый материал. Но по целесообразным соображениям был выбран листовой вариант или в виде упругих матов, что позволяет использовать изоляцию на стенах и других вертикальных поверхностях, а также лучше приспособлять к полу. Лабораторные исследования, проведенные после твердения материала, показали, что он безопасен для здоровья человека. В конечном итоге из смеси газа и дерева получается достаточно плотный материал пористой структуры.

Специалисты установили, что новый материал плохо пропускает тепло, он соответствует всем строительным нормам, которые установлены для теплоизоляции. Среди очевидных преимуществ рассматриваемой теплоизоляции следует выделить хорошую прочность и устойчивость к проникновению влаги, что весьма важно (известно, что влага в материале повышает его теплопроводность). Хорошим качеством считается упругость пеноматериала – он способен сохранять свою первичную форму после длительного периода эксплуатации.

Применение данного материала в России является перспективным, в особенности от того, что данный теплоизоляционный материал является экологичным в отличие от многих уже существующих, как было сказано выше. А, если получится использовать переработанную древесину или просто деревянный мусор в качестве исходного сырья, то данная перспектива станет вдвойне эффективней.

СПИСОК ИНТЕРНЕТ ИСТОЧНИКОВ

1. Строительный портал Клаг.Ру. Пена из дерева: новый вид теплоизоляции/ <http://www.klag.ru/newteh/detail.php?ID=32838>.
2. Stroers.net/ Строительные материалы:
<http://stroyres.net/novosti/drevesnaya-pena.html>.

УДК 698.7

СТРУКОВА Е.А., ассистент (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ОТДЕЛОЧНЫЕ ПАНЕЛИ ИЗ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ

Что только люди не придумают! Вот и в строительной индустрии старые поношенные джинсы, оказывается, могут сослужить вторую службу в качестве недорогого, но функционального сырья, которое является основной составляющей инновационных строительных материалов.

В данной статье речь пойдет о производства панелей из переработанного денима для внутренней и внешней отделки помещений.

Дени́м – грубая, жесткая, плотная ткань саржевого переплетения (один распространенный способ переплетения, (рис. 1) из которой Ливай Страусс сшил первые классические джинсы.

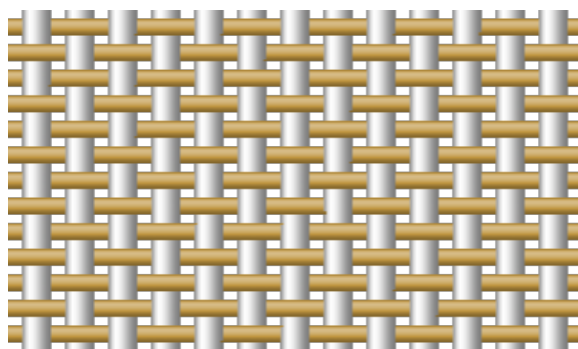


Рисунок 1 – Саржевое переплетение

Не так давно известная американская компания, занимающаяся изготовлением строительных материалов, разработала и представила на рынке принципиально новый продукт. Специалисты предприятия TorZo Surfaces решили рассмотреть в качестве недорогого сырья для производства строительного материала... обычные джинсы – старые, пришедшие в негодность, и даже отдельные куски джинсовой ткани.

Вы спросите: «Как можно использовать ткань?!» – разумеется, использовать текстиль в чистом виде для производства панелей для внутренней и внешней отделки невозможно. Но! Изобретательные специалисты нашли решение – на этапе производства текстиль обрабатывается акриловой смолой. В отличие от стандартной пропитки такого типа, акриловая смола, в данном случае, является нетоксичной, и, как следствие, совершенно безопасной для здоровья человека и окружающей среды. Кроме то-

го, в производстве используется так называемый инфузионный процесс. Именно благодаря ему смесь, полученная в результате переработки Денима, приобретает особую долговечность. А устойчивость к истиранию, к износу – это свойства, которые, как известно, изначально характерны для денима. Недаром джинсы считаются самой прочной и долговечной одеждой.

Благодаря применению прогрессивных технологий, эксклюзивные панели уже получили все необходимые сертификаты международного образца, подтверждающие высокое качество таких строительных материалов.

Новую марку строительных материалов уже окрестили Денимом (Denim). Выпуск технологически современного продукта уже поставлено на производственные рельсы. Сегодня такие панели для отделки изготавливают пока в единственном размере (60 на 120 на 1,24 сантиметра) и цвете индиго.



Рисунок 2 – Образец панели из Денима

Панели из Денима очень удобны в применении – их можно сверлить, скреплять друг с другом, резать, использовать при работе с любыми рабочими инструментами. Особенно эффективна данная продукция во внутренней отделке жилых и торговых помещений, т. к. панели интересны по своему дизайну. Особенно актуально на сегодняшний день то, что данные панели являются экологически чистыми по сравнению с теми же ПВХ панелями.

Я считаю, что данные отделочные панели из вторичного сырья имеют перспективу использования и в нашей стране, не уступая ПВХ или ДВП панелям за счет своей экологичности, неповторимому внешнему виду и простоте монтажа.

СПИСОК ИНТЕРНЕТ ИСТОЧНИКОВ

1. Evgeniyfedorov. Джинсовый стиль: разработан строительный материал из денима/ <http://www.evgeniyfedorov.com/dzhinsovyj-stil-razrabotan-stroitelnyj-material-iz-denima>.

УДК 691.5

ТОРШИН А.О., магистр (ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева)
УРБАНОВ А.В., бакалавр (ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева)
ПОТАПОВА Е.Н., профессор, д.т.н., профессор
(ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева)
г. Москва, Россия

АВТОМАТИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА С ПОМОЩЬЮ 3D ТЕХНОЛОГИИ

За последние годы человечество полностью стало переходить на автоматизацию производства: открылись многочисленные заводы, в которых человек контролирует как различная техника и аппаратура справляется с той или иной задачей. Любое автоматизированное производство гораздо выгоднее и безопаснее чем то, где главным орудием является сам человек. Наверное, единственным производством, которое до настоящего времени не прошло автоматизацию является строительство. Но и в этой сфере человеческой деятельности появились перспективы перехода на автоматизированный способ производства. 3D-печать различных сооружений интересует многие компании уже около десятка лет. В основу работы 3D-принтера легла технология экструдирования. Принцип строительства по данной технологии очень простой: в 3D-принтер «заливают» бетонную смесь, и затем осуществляется процесс трехмерной печати, когда слой за слоем формируется заданная конструкция. Нижние слои постепенно уплотняются, что дает им возможность выдерживать все более увеличивающийся вес конструкции. То же самое происходит и в обычном трехмерном принтере, создающем предметы из пластмассы. Использование 3D-технологий дает возможность возводить сооружения практически любой формы, можно уйти от привычных нам зданий в виде «прямоугольных коробок». 3D-принтер способен гораздо быстрее выполнить поставленную ему задачу, чем человек [1]. Так, например, в Шанхае за сутки возвели десять печатных домов площадью по 200 квадратных метров [2].

Интересно, что в качестве «сырья для печати» были использованы промышленные отходы. Автоматизация ручного труда позволит сократить численность строительных рабочих и минимизировать риск производственных травм. По самым смелым замыслам 3D-принтеры можно будет использовать не только для строительства небольших коттеджей, но и для возведения небоскребов. Несмотря на то, что 3D-печати предрекают огромные перспективы в строительстве и дома, напечатанные принтером, уже существуют в реальности, имеется множество тонких вопросов, касающихся самой технологии возведения зданий. В частности, использования



арматуры и монтаж инженерных систем. Много вопросов вызывают состав рабочей смеси. Как ни странно, к бетонам для печати нет смысла предъявлять особые требования по прочности. То, что печатает принтер всего лишь внешняя оболочка, которая в большинстве случаев должна быть всего лишь достаточно влагонепроницаемой. Рабочая смесь должна обладать тиксотропными и адгезионными свойствами, быть удобоукладываемой принтером и в то же время не растекаться под воздействием последующих слоев. Проанализировав данные о составах рабочих смесей для 3D-печати, на начальном этапе было решено разработать состав на гипсоцементно-пуццолановом вяжущем (ГЦПВ), обладающим высоким показателем водостойкости. Соотношение гипсового вяжущего, портландцемента и активной минеральной добавки (метакаолина) в ГЦПВ было выбрано по результатам ранее проведенных исследований [2].

Для достижения описанных свойств смеси были выбраны добавки следующих классов: водоудерживающие (ВУ), водоредуцирующие (ВР), редиспергируемые полимерные порошки (РПП), регуляторы схватывания (РС) и различные волокна (В). Были изучены такие свойства, как нормальная густота и сроки схватывания, удобоукладываемость, прочность при изгибе и сжатии, водостойкость, пористость, коррозионная стойкость и морозостойкость ГЦПВ как при индивидуальном действии добавок, так и в их комплексе. Проведенные исследования показали, что водоредуцирующая добавка ВР и редиспергируемый полимерный порошок РПП положительно влияют на свойства гипсоцементно-пуццоланового камня (прочность увеличивается на 20 %, водостойкость – на 10 %, пористость уменьшается на 10 %). В присутствии водоудерживающей добавки ВУ, которая регулирует вязкость и пластичность смеси и придает ей требуемую для 3D-принтера удобоукладываемость, наблюдается незначительное снижение и прочности, и водостойкости (таблица, рисунок).

Таблица

Свойства гипсоцементно-пуццоланового камня

Добавка к ГЦПВ	Свойства					
	Сроки схватывания, мин		Пористость, %	Водостойкость K_p	Коррозионная стойкость (3% Na_2SO_4), $K_{ст}$	Потеря прочности камня, % после 20 циклов замораживания-оттаивания
	начало	конец				
-	6	13	17,4	0,79	0,77	33,7
ВР	7	15	6,5	0,92	0,90	13,4
ВУ	12	24	16,6	0,72	0,66	56,2
РС	17	31	12,9	0,71	0,69	31,8
РПП	6	12	8,1	0,89	0,81	8,5
В	7	12	10,5	0,90	0,89	13,6
Комплекс	14	27	7,9	0,91	0,92	10,2

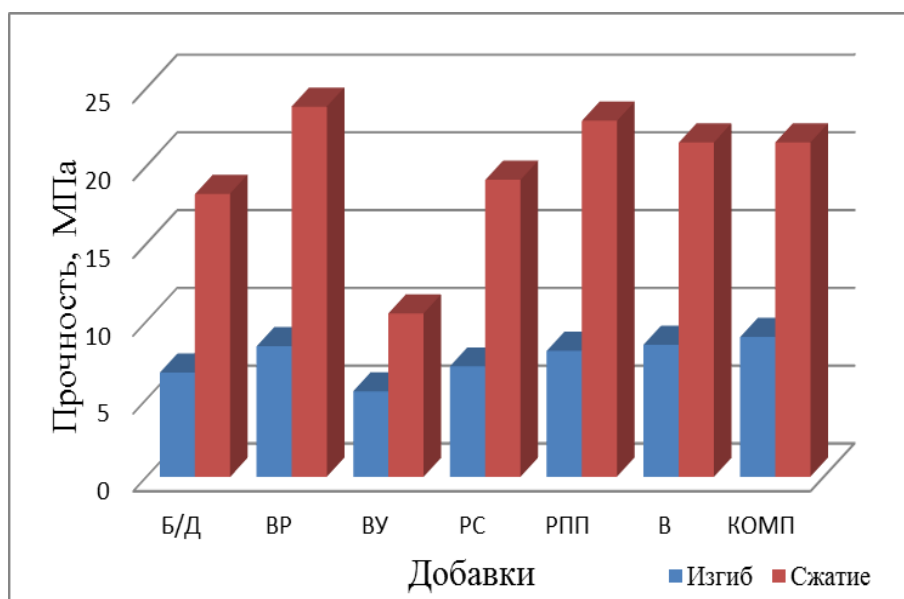


Рисунок – Влияние добавок на прочность гипсоцементно-пуццоланового вяжущего

ГЦПВ, в отличие от цемента, характеризуется короткими сроками схватывания, поэтому необходимо введение добавок регуляторов схватывания, количество которых зависит от требуемой площади возведения конструкции. То есть начало схватывания, вяжущее должно соответствовать времени выхода смеси из строительного принтера, а конец – полному циклу прохождения принтера по периметру конструкции. Волокна армируют создаваемую конструкцию. При совместном введении добавок в оптимальных концентрациях достигается требуемые удобоукладываемость рабочей смеси и сроки схватывания.

Таким образом, разработан состав рабочей смеси для демонстрационного 3D-принтера на основе гипсоцементно-пуццоланового вяжущего, модифицированного комплексом функциональных добавок и волокнами, в результате прочность композиции повысилась на 20 %, пористость снизилась вдвое, водо- и коррозионная стойкости повысились более чем на 10 %, а морозостойкость на 60 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технология строительства на 3-D принтере [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://geektimes.ru/hub/3d-printers/> (дата обращения 11.09.2016)
2. Торшин А.О., Зырянов М.С., Манушина А.С. Коррозия гипсоцементно-пуццоланового вяжущего // Наука вчера, сегодня, завтра: Сб. статей студентов, аспирантов, мол. ученых и преподавателей. Уфа: РИО МЦИИ «ОМЕГА САЙНС», 2015, Т. 3. – С. 36-38.

УДК 691.224.1

УГЛЯНИЦА А.В., профессор, д.т.н., профессор (КузГТУ)
ГИЛЯЗИДИНОВА Н.В., зав. кафедрой, к.т.н., доцент (КузГТУ)
САНТАЛОВА Т.Н., доцент (КузГТУ)
РУДКОВСКАЯ Н.Ю., доцент (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ БЕЗОБЖИГОВОГО ЗОЛЬНОГО ГРАВИЯ ПОЛУЧЕННОГО ПО ТЕХНОЛОГИИ СИЛИКАТИЗАЦИИ

Использование зол и шлаков ТЭС в настоящее время в нашей стране незначительно, а развитая сеть тепловых электростанций дает огромный объем отходов в виде золы и шлаков – около 120 млн. тонн в год. Для хранения такого количества отходов приходится занимать большие территории, которые наносят большой вред окружающей среде. Все эти земли можно было бы использовать в народном хозяйстве и решить экологические проблемы. Одним из возможных направлений применение зол ТЭС в строительстве является производство из них безобжигового зольного гравия. Благодаря изготовлению зольных заполнителей для бетона можно отказаться от применения заполнителей горных пород, что позволило бы уменьшить добычу природных заполнителей и снизить текущие затраты на содержание золоотвалов.

В Кузбассе ощущается все возрастающий недостаток крупного легкого заполнителя, необходимого для организации производства сборных ограждающих конструкций и монолитного мало- и многоэтажного домостроения. Керамзитовый гравий, производимый заводами Кемеровской области можно заменить зольным гравием аналогичной плотности и прочности. В Кузбасском государственном техническом университете проведены исследования по использованию золы-унос сухого удаления и золошлаковой смеси мокрого удаления в сочетании с жидким стеклом и хлоридом кальция для изготовления зольного безобжигового гравия по двухрастворной технологии силикатизации, в ходе которой формируются гранулы, обладающие достаточной водо- и атмосферостойкостью, не уступающие по характеристикам прочности на сжатие в цилиндре и средней плотности гранулам цементного зольного гравия, изготовленного по известной технологии, а также ряду других известных видов легких заполнителей.

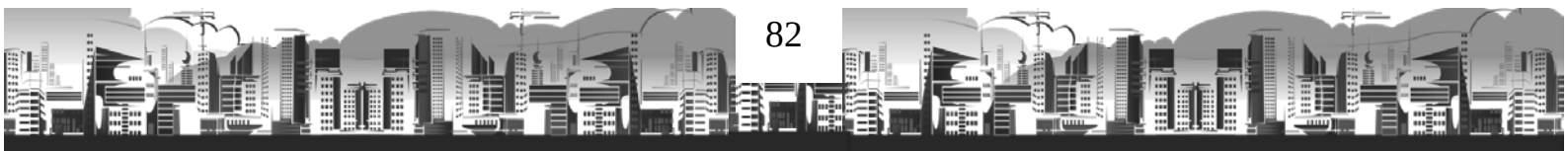
Для лабораторных исследований использовались местные отходы зол и шлаков: зола-унос Кемеровской ГРЭС и золошлаковые смеси Кемеровской ТЭС. Химический состав отходов электростанций, работающих на Кузнецких углях содержит малое количество CaO (3-5 %) и относятся к кислым – их модуль основности составляет 0,11-0,06. Такие шлаки не спо-



собны самостоятельно твердеть, но приобретают гидравлическую активность в смеси со щелочами при тепловлажностной обработке при температуре 90-95 °С. Плотность золы-унос электростанций г. Кемерово составляет 2,1-2,23 г/см³, а их удельная поверхность колеблется от 1800 до 3714 см²/г, что ниже рекомендуемых показателей. Потери при прокаливании золы-унос составили 2,25-4,8 %, что ниже допустимой нормы – 5%. Средняя плотность золошлаковой смеси Кемеровской ТЭС колеблется от 780 до 1049 кг/м³, зерновой состав содержит большое количество частиц менее 0,14 мм (27,73-34,2 %), модуль крупности составил 0,48-1,59. Естественный радиационный гамма-фон золы-унос Кемеровской ГРЭС и золошлаковой смеси Кемеровской ТЭС ниже допустимого по санитарным нормам.

В работе использовалось стекло жидкое натриевое по ГОСТ13078-81* в виде водного раствора стекловидных силикатов натрия, которое производится на основе отходов Новокузнецкого завода ферросплавов и хлорид кальция по ГОСТ 450-77.

В ходе исследований, при отработке технологии производства гранул, использовался лабораторный гранулятор, первоначально – с ручным вращением тарелки, выполненной диаметром 1000 мм с высотой бортов 150 мм. Наклон гранулятора в соответствии с данными технической литературы регулировался от 25° до 45°. Обязательным условием при производстве безобжигового зольного гравия является равномерная пропитка гранул щелочным компонентом, поэтому было признано необходимым, до грануляции перемешивать золу-унос со всем расчетным объемом жидкого стекла и воды затворения. Перемешивание смеси осуществляли принудительно. Подготовленная шихта имела тугопластичную консистенцию и поэтому, как было установлено опытами, на грануляторе не окомковывалась. Растворное тесто раскатывалось на лабораторной доске, имитирующей ленту транспортера, и нарезалось вдоль и поперек дисковым ножом на «ириски», которые сбрасывались на вращающую тарелку гранулятора. В ходе исследований были установлены влияния некоторых технологических факторов и приемов производства зольного гравия на его прочностные характеристики. Влияние *плотности жидкого стекла* на прочностные характеристики зольного гравия исследовались следующим образом: изменялась удельная плотность жидкого стекла при постоянном его расходе 250 кг/м³; в состав первичной шихты (смеси зольного гравия с жидким стеклом заданной плотности), при перемешивании, вводилось дополнительное количество воды для придания ей тугопластичной консистенции; изготовленный зольный гравий выдерживался в течение 12 часов в растворе жидкого стекла при температуре 20 °С и подвергался сухой тепловой обработке при температуре 40 °С в течение 12 и 60 часов, затем испытывался на сжатие в цилиндре (после остывания). Результаты испытаний



зольного гравия, изготовленного на жидком стекле различной плотности приведены в табл.1.

Таблица 1

Прочностные характеристики зольного гравия в зависимости изменения удельной плотности жидкого стекла

Расход жидкого стекла на 1кг золы-унос, кг/м ³	Дополнительный расход воды, кг/м ³	Удельная плотность раствора жидкого стекла, г/см ³	Прочность зольного гравия на сжатие в цилиндре, МПа	
			Через 12 ч пребывания в растворе и 12 ч сушки при t=40 °С	Через 12 ч пребывания в растворе и 60 ч сушки при t=40 °С
250	30	1,10	0,0	0,2
250	40	1,12	0,0	0,4
250	70	1,17	0,3	1,0
250	100	1,26	0,6	1,1
250	120	1,35	0,65	2,0
250	140	1,39	1,0	2,8
250	150	1,43	2,5	3,4

Из таблицы 1 видно, что с увеличением плотности жидкого стекла, прочностные характеристики зольного гравия возрастают, а с увеличением продолжительности сухой тепловой обработки гранул при температуре 40 °С прочность их на сжатие в цилиндре неизменно увеличивается. Исходя из этих обстоятельств, можно предварительно рекомендовать удельную плотность раствора жидкого стекла в рабочих составах назначать равной 1,3-1,4 г/см³, а время тепловой обработки гранул ограничить 12-16 часами.

С целью определения влияния расхода жидкого стекла на прочностные характеристики безобжигового зольного гравия были поставлены эксперименты, в ходе которых, исходная плотность жидкого стекла (1,4 г/см³) и расход золы-унос (1000 кг/м³), принимались постоянными. Расход воды при разных назначениях жидкого стекла устанавливался в ходе опытов, так чтобы сохранялась тугопластичная консистенция смеси. Гранулы замачивались в растворе хлорида кальция на 12 часов и сушке в сушильном шкафу при температуре 40 °С. Результаты экспериментов приведены в табл. 2.

Как видно из табл. 2 при уменьшении расхода жидкого стекла, для придания смеси тугопластичной консистенции, в нее вводилось дополнительное количество воды, что привело к суммарному расходу водного раствора жидкого стекла и воды в пределах 350-360 кг/м³. При этом происходило изменение исходной плотности водного раствора жидкого стекла до значений 1,32-1,395 г/см³. Уменьшение плотности водного раствора жид-

кого стекла, сказывается на снижении прочностных характеристик зольного гравия от 1,6 до 0,5 МПа.

Таким образом, из проведенных экспериментов следует, что суммарный расход водного раствора жидкого стекла, исходя из требуемой консистенции смеси, должен назначаться равным 330-350 кг/м³, а рабочая плотность суммарного раствора жидкого стекла, исходя из требуемых характеристик начальной прочности зольного гравия, должна приниматься 1,3-1,36 г/см³.

Таблица 2

Прочностные характеристики зольного гравия в зависимости изменения расхода жидкого стекла

Расход жидкого стекла (при плотности 1,4г/см ³), кг/м ³	Расход золы-унос, кг/м ³	Расход воды, л/м ³	Суммарный расход водного раствора жидкого стекла и воды затворения, кг/м ³	Фактическая плотность водного раствора жидкого стекла, г/см ³	Время пребывания в растворе CaCl ₂ при t=20 °С	Прочность зольного гравия, МПа (после сушки при t=40 °С, 12ч)
100	1000	250	350	1,320	12	0,50
150	1000	210	360	1,360	12	0,80
200	1000	150	350	1,365	12	1,50
250	1000	100	350	1,375	12	1,32
300	1000	30	330	1,395	12	1,60

Влияние *плотности водного раствора хлорида кальция* на прочностные характеристики зольного безобжигового гравия, изготовленного по технологии двухрастворной силикатизации, представлялось необходимым. Результаты экспериментов приведены в табл. 3.

Таблица 3

Прочностные характеристики зольного гравия в зависимости изменения плотности хлорида кальция

Плотность раствора хлорида кальция, г/см ³	Время пребывания гранул в растворе, ч	Время сушки гранул при t=60 °С, ч	Прочность гранул на сжатие в цилиндре, Мпа
1,08	12	12	3,0
1,10	12	12	3,1
1,15	12	12	3,5
1,30	12	12	4,7

Из табл. 3 видно, что изменение плотности водного раствора хлорида кальция в пределах значений 1,08-1,3 г/см³ существенно не влияет на прочностные характеристики гранул (при их пропитке в течение 12 часов). Исходя из экономических соображений, рабочую плотность хлорида кальция можно рекомендовать в пределах 1,1-1,3 г/см³.

Исследование влияния *времени и температуры выдержки* гранул в растворе хлорида кальция на его прочностные показатели осуществлялось в следующем порядке: сырцовые гранулы погружались в раствор хлорида кальция и выдерживались в нем при температуре 20 °С – 4,8,12 и 16 часов, затем подвергались сушки при температуре 40 °С в течение 12 часов.

Динамика набора прочности зольного гравия, выдержанного в растворе хлорида кальция разное время, показана в табл.4.

Таблица 4

Прочностные характеристики зольного гравия на сжатие в цилиндре при различном времени его выдержки в растворе хлорида кальция

Состав зольного гравия			Выдержка в растворе хлорида кальция, ч	Прочность зольного гравия при сжатии в цилиндре (Мпа), сутки					
Зола-унос, кг/м ³	Жидкое стекло, л	Вода, л		1	3	5	7	14	28
1000	250	100	4	1,0	1,1	1,2	1,2	3,0	2,8
1000	250	100	8	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	0,9
1000	250	100	12	1,0	1,3	1,8	2,5	2,0	2,6
1000	250	100	16	0,5	0,7	1,0	1,0	1,7	1,8

Как видно из табл.4 наиболее высокая последующая прочность при сжатии гранул в цилиндре достигается при их пребывании в растворе хлорида кальция в течение 4 и 12 часов, причем в отличие от кривой роста прочности гранул зольного гравия, находившегося в растворе в течении 4 часов, для которой в возрасте от 14 до 28 суток характерен незначительный, но ниспадающий характер, кривая роста прочностных характеристик зерен, хранившихся в хлориде кальция 12 часов, носит логарифмический возрастающий характер.

Исследование влияния *температурного режима и продолжительности сухой термообработки* сырцовых гранул безобжигового зольного гравия на прочностные характеристики осуществлялось в следующем порядке: сырцовые гранулы, после их пребывания в растворе хлорида кальция прогревали в течение 12 часов в интервале температур 20 °С, 40 °С, 60 °С, 80 °С, 100 °С. От пропаривания гранул отказались, заменив «сухой» обработкой в сушильном шкафу.

Результаты изменения прочности на сжатие в цилиндре зольного безобжигового гравия при различной температуре его «сухой» обработки приведены в табл.5.

Таблица 5

Прочностные характеристики зольного гравия на сжатие в цилиндре при различной температуре его «сухой» обработки

Расход составляющих зольного гравия, кг/м ³			Плотность раствора хлорида кальция, кг/л	Температура «сухой» обработки в течение 12ч, °С	Прочность зольного гравия при сжатии в цилиндре, Мпа
Жидкое стекло, л	Зола-унос, кг	Вода, л			
250	1000	100	1,3	20	0,2
250	1000	100	1,3	40	0,6
250	1000	100	1,3	60	2,5
250	1000	100	1,3	90	3,9
250	1000	100	1,3	100	3,0

Как видно из табл. 5, с ростом температуры «сухого» изотермического режима обработки зольного гравия, его прочность при сжатии в цилиндре возрастает, но достигает оптимального значения при температуре 90 °С. Этот фактор должен учитываться при назначении рабочего режима сушки зольного гравия.

Исследования, проведенные в ходе настоящей работы, позволили предложить технологию изготовления безобжигового зольного гравия по схеме двухрастворной силикатизации и установить оптимальные технологические параметры и режимы, при которых прочностные показатели позволяют использовать его в качестве альтернативного эффективного заполнителя для легких бетонов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ганжара В.И., Степахин А. С. Специфика использования техногенных отходов теплоэнергетического производства. Астана: Вестник науки Акмолинского аграрного университета им. С. Сейфуллина, 2001. – С.194-196.
2. Чумаков, Л.Д. Технология заполнителей бетона (практикум): учеб. пособие для студентов вузов/ Л.Д. Чумаков. – М.: АСВ, 2006.
3. Баженов, Ю.М. Технология бетона: учеб. для строительных вузов / Ю.М. Баженов. – М.: АСВ, 2007.
4. Угляница А.В., Хмеленко Т.В., Солонин К.Д. Исследование бетонов на основе кислых шлаков Кузбасса, Международный научно-исследовательский журнал, Россия, 2014г.

УДК 622.257.1

УГЛЯНИЦА А.В., профессор д.т.н., профессор (КузГТУ)
МЕДВЕДЕВА Е.Н., магистр (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ЦЕМЕНТНОГО БЕТОНА ИЗ ТОНКОМОЛОТЫХ ВСКРЫШНЫХ ГОРЕЛЫХ ПОРОД

Ежегодно при добыче угля в Кузбассе из разрезов и шахт перемещают порядка 1500 миллионов тонн породы. Территории земель, занятых отвалами горелых пород, быстро растут, оказывая отрицательное воздействие на окружающую среду. Если не утилизировать эти породы, негативное воздействие может существенно возрасти. В свою очередь вскрышные породы являются ценным, доступным и недорогим сырьем для производства строительных материалов: пористых заполнителей бетонов, кирпича, кладочных растворов, огнеупорных материалов и т. д. [1, 2].

Проблема использования вскрышных горелых пород заключается в технологической сложности перевода их в сырьевой продукт. Использование пород в различных отраслях хозяйства способствует повышению эффективности наряду с уменьшением материальных и трудовых затрат.

Горелые породы нуждаются в тщательном отборе и обогащении при помощи фракционирования, так как содержат повышенное количество не-сгоревшего угля и глинистых примесей. Породы, изымаемые из угольных разрезов и шахт Кузбасса, неоднородны и состоят из двух разновидностей, смешанных примерно в следующем соотношении чистые породы – 30-40; породы, смешанные с углем – 60-70. Состав и свойства горелых пород различны и зависят от температуры и степени обжига, а также от исходного состава пород. При использовании горелых пород в качестве заполнителя изменяется свойства и структура бетона, его пористость, сроки затвердевания. Такие заполнители заметно уменьшают деформации бетона при твердении.

С помощью отсева и дробления горелых пород можно получить щебень, который не подвергается ни одному из видов распадов: железистому, известковому, силикатному. Водо- и морозоустойчивость горелых пород вполне удовлетворительные, а для ряда месторождений и высокие так же, как и механическая прочность при сжатии и износе. Бетоны с вяжущими и заполнителями из тонкомолотых горелых пород хорошо сцепляются с металлической арматурой и обеспечивают защиту от коррозии. В качестве щебня предпочтительнее горелые породы, имеющие в основе алевролиты, мелкозернистые песчаники и твердые песчаные сланцы крупнослойной структуры, так как аргиллиты и парцелланиты легко раскалываются



по плоскостям сравнительно тонких наслоений и дают хотя и очень твердый, но лещадочный мелкий щебень с излишне гладкой поверхностью. Гранулометрический состав отвалных горелых пород определяется минералогическим характером исходных пустых пород и чем они прочнее и тверже, тем крупнее и массивнее получается обожженный материал. Он почти не подвергается естественному измельчению в результате обжига, сползания с откосов терриконика и сжатия вышележащими слоями.

Наиболее прочные горелые породы, получающиеся в результате самообжига мелкозернистых песчаников и песчаниковых сланцев с ничтожным содержанием минерализованного угля, пригодны для получения буттового камня путем крупного дробления и для получения среднезернистых заполнителей при среднем дроблении и просеве. Из них можно получать облегченные бетоны высоких марок. В естественном состоянии такие горелые породы нельзя применять в качестве заполнителей и бута для фундаментов и бутобетона, так как их следует дробить и просеивать.

Для исследования прочностных свойств цементного бетона из тонкомолотых вскрышных горелых пород были использованы следующие исходные материалы: вяжущее – портландцемент М400 Топкинского цементного завода; заполнитель – горелая порода из породного отвала шахты «Бутовская»; вода – водопроводная с температурой +10 °С. Образцы изготавливали в разъемных металлических формах с размером 100×100×100 мм. Для изготовления образцов принимали три стандартные фракции: фракция А - «-1,25 + 0,63», фракция Б - «-0,63 + 0,315», фракция В - «-0,315». Наибольший размер частиц заполнителя при изготовлении образцов не превышал $\frac{1}{4}$ размера их поперечного сечения. Каждый образец изготавливали из одной или двух фракций, моделируя цементный бетон из отсева отвала с различным гранулометрическим составом. При этом варьирование содержания фракций в образце принимали равным 25 %, исходя из принципа минимальной достаточности. В табл. 1 приведены вариации содержания фракций в образцах.

Таблица 1

Вариации содержания фракций в образцах

А	Б	В
1,00А	1,00Б	1,00В
0,75А+0,25Б	0,75Б+0,25В	
0,75А+0,25В	0,5Б+0,5В	
0,5А+0,5Б	0,25Б+0,75В	
0,5А+0,5В		
0,25А+0,75Б		
0,25А+0,75В		

Для приготовления бетона применяли раствор с цементно-водным массовым отношением Ц: В = 1:0,5, поскольку он обладает 100 % выходом цементного камня [3]. Объем раствора для приготовления бетона принимали равным его пустотности, которую определяли путем заполнения водой формы с породой исследуемого гранулометрического состава. Цементный раствор готовили в лабораторном смесителе. Затем в готовый раствор засыпали горельник и приготовили бетонную смесь, которую помещали в формы. Отформованные образцы хранили в течение суток в формах, при температуре $+20 \pm 2^\circ \text{C}$. После разопалубачивания образцы набирали прочность при той же температуре и постоянной влажности 90 % в течение 28 суток. Испытание образцов на сжатие производили на гидравлическом прессе, отвечающем ГОСТу 8505-73. Для каждой серии экспериментов согласно расчетам, достаточно трех образцов. [4].

Определение прочности образцов при кратковременном статическом нагружении производили следующим образом. Перед испытанием образцы маркировали, производили их визуальный осмотр и устанавливали состояние их поверхности (наличие раковин, крупных пор, выступов). Образцы, имеющие неправильную геометрическую форму и непараллельные опорные грани, выбраковывались. Мелкие неровности на опорных гранях образцов исправлялись с помощью шлифовального камня. Выравнивание граней раствором и усиление образцов обоймой не допускалось. При определении кубиковой прочности среднюю скорость возрастания напряжения принимали 0,2-1,0 МПа/с [5]. По результатам проведенных испытаний были построены графики зависимости предела прочности на сжатие $\sigma_{\text{сж}}$ от размера фракций горельников и их процентного содержания (рис. 1, рис. 2, рис. 3).

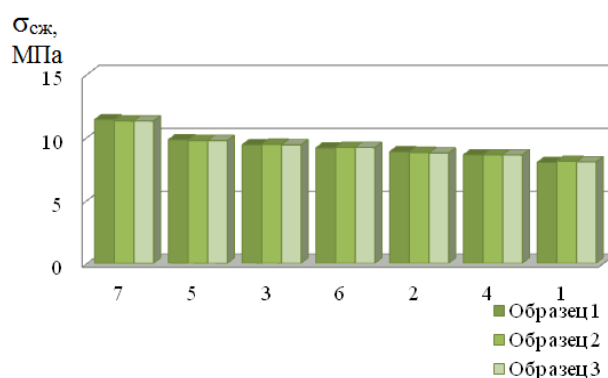


Рисунок 1 – Предел прочности на сжатие образцов бетона на основе фракции А

Номер фракции

1. 1,00А

2. 0,75А+0,25Б

3. 0,75А+0,25В

4. 0,5А+0,5Б

5. 0,5А+0,5В

6. 0,25А+0,75Б

7. 0,25А+0,75В

Максимальный предел прочности на сжатие $\sigma_{сж}$ из серии испытаний образцов на основе фракции А равен 11,4 МПа (состав образца: фракция А «-1,25 + 0,63» содержанием 25 % и фракция В «-0,315» содержанием 75 %).

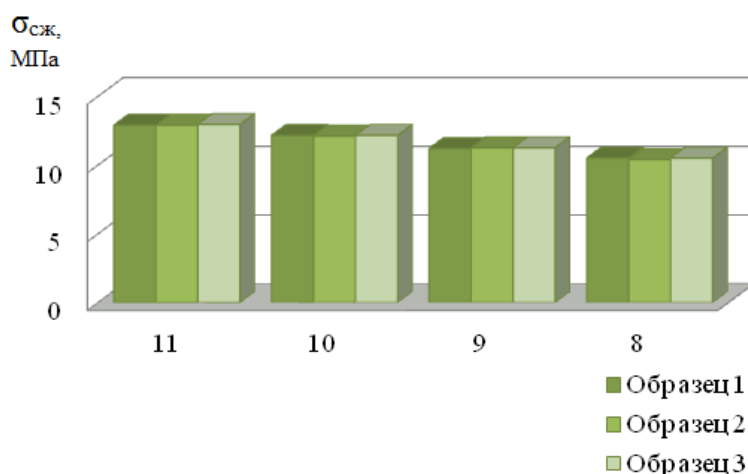


Рисунок 2 – Предел прочности на сжатие образцов бетона на основе фракции Б

Номер фракции

8. 1,00Б	10. 0,5Б+0,5В
9. 0,75Б+0,25В	11. 0,25Б+0,75В

Максимальный предел прочности на сжатие $\sigma_{сж}$ из серии испытаний образцов на основе фракции Б равен 12,9 МПа (состав образца: фракция Б «-0,63+0,315» содержанием 25% и фракция В «-0,315» содержанием 75 %).

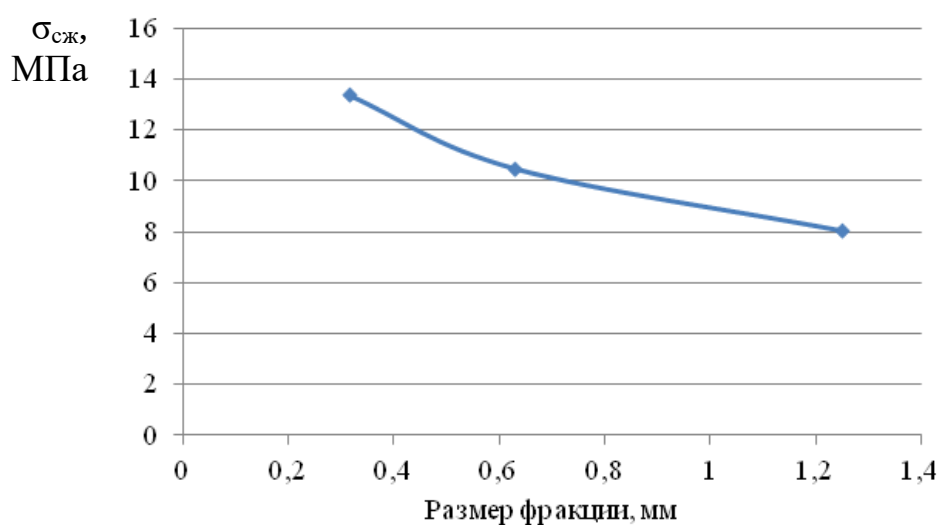


Рисунок 3 – Предел прочности на сжатие образцов бетона на основе одной фракции

Максимальный предел прочности на сжатие $\sigma_{сж}$ из серии испытаний образцов на основе одной фракции равен 13,4 МПа (состав образца: фракция В «-0,315»).

Бетоны с добавлением тонкомолотых вскрышных горелых пород по показателям предела прочности не уступают обычным бетонам. По полученным результатам проведенных испытаний можно сделать вывод, что чем тоньше помол горелых пород, тем выше прочность получаемого бетона. По полученным показателям прочности эти бетоны можно рекомендовать для производства строительных материалов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Юрьев З.Р. Из горелой породы // Промышленность строительных материалов. – 1957. – № 27 (513), ЗЛУ. - С. 41 - 45.
2. Юстровский М.В., Шлифлинг Я.М. Растворы и армированные изделия из горелых пород // Бюллетень строительной техники. – М.: Госстройиздат, 1946. – С. 32-44.
3. Хмяляйнен В.А., Бурков Ю.В., Сыркин П.С. Формирование цементационных завес вокруг капитальных горных выработок. – М.: Недра. 1994.- 352 с.
4. Ашмарин И.П., Васильев И.Н., Амбрасов В.А. Быстрые методы статистической обработки и планирование экспериментов. – Л.: ЛГУ, 1975. - 76 с.
5. Методические рекомендации по определению прочностных и структурных характеристик бетонов при кратковременном и длительном нагружении / НИИЖБ Госстроя СССР. – М., 1976. –57 с.



СЕКЦИЯ № 3 – ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

УДК 691.21

ЗАКАМСКИЙ Я.И., ассистент (КузГТУ)
ГИЛЯЗИДИНОВА Н.В., зав. кафедрой, к.т.н., доцент (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОПУТНОДОБЫВАЕМЫХ ПОРОД В БЕТОНЕ

Во все времена была актуальна тема, как удешевить производство того или иного продукта, с сохранением его характеристик. В наше время имеется множество предприятий, отходы которых скапливаются в больших количествах, занимают площадь. Для экономии природных ресурсов, следует изучить их свойства для применения в других отраслях, например, в строительстве.

Нами были исследованы образцы породы (рис.), попутно добываемой при добыче полезных ископаемых для изучения свойств и характеристик данного продукта.

Необходимо узнать, возможно ли заменить дорогие составляющие на более дешевые с сохранением свойств.



Рисунок – Внешний вид образцов

Для определения возможной области применения продукта исследовались физико-механические характеристики образцов: прочность, плотность, марка по дробимости и морозостойкости. Средняя плотность определялась в куске.

Определение прочности производилась по двум показателям: неразрушающим методом контроля и путем определения дробимости.

Определение прочности.

Прочность была установлена с помощью прибора ОНИКС. На каждой из трех проб прочность (в куске) определена в пяти точках и посчитана как среднеарифметическое значение.

Определение дробимости.

Дробимость щебня определяют по степени разрушения зерен при сжатии в цилиндре.

Подготовка пробы.

Щебень фракции от 10 до 20 просеивают через два сита с отверстиями, соответствующими наибольшей и наименьшей крупности испытываемой фракции. Из остатка на сите с отверстиями размером, равным наименьшему, отбирают две аналитические пробы массой не менее 0,5 кг каждая при испытании в цилиндре диаметром 75 мм.

Аналитические пробы для испытания в сухом состоянии высушивают до постоянной массы, а для испытания в насыщенном водой состоянии – погружают в воду на 2 ч.

После насыщения водой с поверхности зерен щебня (гравия) удаляют влагу мягкой влажной тканью.

Проведение испытания.

Для приемочного контроля качества щебня (гравия) фракции от 10 до 20 мм допускается применять цилиндр диаметром 75 мм. Пробу щебня насыпают в цилиндр с высоты 50 мм так, чтобы после разравнивания верхний уровень материала примерно на 15 мм не доходил до верхнего края цилиндра. Затем в цилиндр вставляют плунжер. Плита на плунжере должна быть на уровне верхнего края цилиндра. Если верх плиты плунжера не совпадает с краем цилиндра, то удаляют или добавляют несколько зерен щебня (гравия).

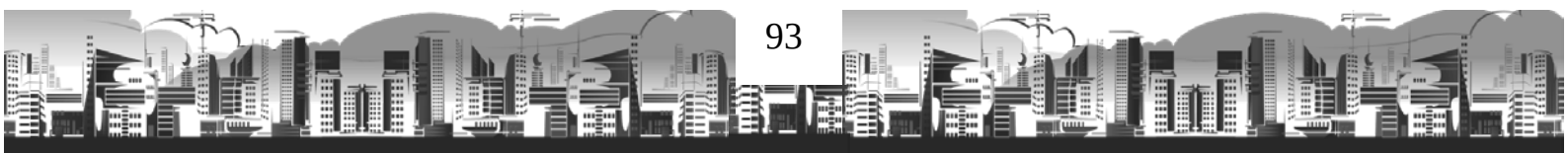
После этого цилиндр помещают на нижнюю плиту пресса. Повышая силу нажатия пресса на 1–2 кН (100–200 кгс) в секунду, доводят ее при испытании щебня (гравия) в цилиндре диаметром 75 мм до 50 кН (5000 кгс), а при испытании в цилиндре диаметром 150 мм – до 200 кН (20000 кгс).

После сжатия испытываемую пробу высыпают из цилиндра и взвешивают.

Затем ее просеивают в зависимости от размера испытываемой фракции через сита с отверстиями размером 2,5 мм–20 мм. Остаток щебня на сите после просеивания взвешивают.

Обработка результатов.

По данным испытания вычисляют коэффициент дробимости (D_p) в процентах с погрешностью до 1 % по формуле 1:



$$D_p = \frac{m - m_1}{m} \cdot 100, \quad (1)$$

где m – масса аналитической пробы щебня (гравия), г;

m_1 – масса остатка на контрольном сите после просеивания раздробленной в цилиндре пробы щебня (гравия), г.

За результат принимают среднее арифметическое значение.

Опыт проводился 5 раз. Фракция 10-20.

Определение насыпной плотности

Насыпную плотность определяют путем взвешивания определенного объема щебня данной фракции, высушенного до постоянной массы.

Проведение испытания.

Щебень насыпают в предварительно взвешенный цилиндр с высоты 10 см до образования конуса, который снимают стальной линейкой вровень с краями (без уплотнения) движением к себе, после чего цилиндр со щебнем взвешивают.

Обработка результатов.

Насыпную плотность щебня (P_n) вычисляют с точностью до 10 кг/м³ по формуле 2:

$$P_n = \frac{m_1 - m}{V} \quad (2)$$

где m – масса мерного цилиндра, кг;

m_1 – масса мерного цилиндра со щебнем (гравием), кг;

V – объем мерного цилиндра, м³.

Насыпную плотность определяют два раза, при этом каждый раз берут новую порцию щебня.

За результат принимают среднее арифметическое значение двух параллельных испытаний.

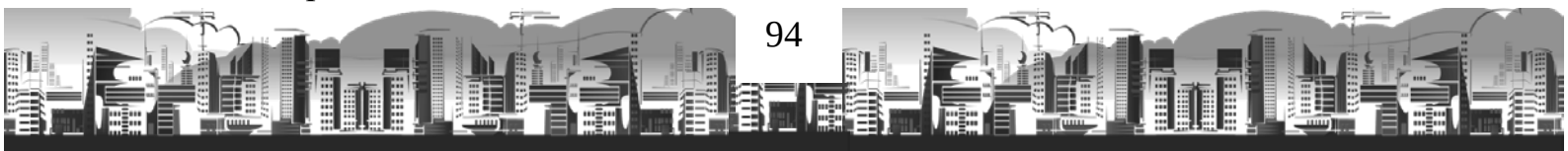
Определение морозостойкости. Ускоренный метод

Морозостойкость щебня определяют по потере массы пробы при последовательном погружении в насыщенный раствор сульфата натрия и высушивании.

Подготовка к испытанию.

Раствор сульфата натрия готовят следующим образом. Отвешивают 250-300 г безводного сульфата натрия или 700-1000 г 10-водного сульфата натрия и растворяют в 1 л подогретой дистиллированной воды путем постепенного добавления в нее сульфата натрия при тщательном перемешивании до насыщения раствора, охлаждают раствор до комнатной температуры, сливают в бутылку и оставляют в покое на 2 суток.

Проведение испытания.



Аналитическую пробу щебня насыпают в сосуд слоем, высота которого не должна превышать наибольшего номинального размера зерен, заливают раствором сульфата натрия так, чтобы щебень был погружен полностью в раствор и выдерживают в нем в течение 20 ч при комнатной температуре. Затем раствор сливают (и используют повторно), а сосуд со щебнем помещают на 4 ч. в сушильный шкаф, в котором поддерживают температуру (105 ± 5) °С. После этого щебень охлаждают до комнатной температуры и вновь заливают раствором.

Последующие циклы испытания включают выдерживание щебня в течение 4 ч в растворе сульфата натрия, сушку в течение 4 ч и охлаждение до комнатной температуры. После 3, 5, 10 и 15 циклов пробу щебня промывают горячей водой для удаления сульфата натрия, высушивают до постоянной массы и просеивают через сито с отверстиями размером d .

Обработки результатов.

Остаток на сите взвешивают и вычисляют потерю в массе щебня (Δm) в процентах по формуле 3:

$$\Delta m = \frac{m - m_1}{m} \cdot 100, \quad (3)$$

где m – масса пробы до испытания, г;

m_1 – масса остатка на сите после соответствующего цикла испытания, г.

Результаты исследований

N, обр.	R, МПа
1	63,4
2	79,0
3	76,6
Среднее значение	73,0

N, навески	Марка по дробимости	Марка по морозостойкости	Насыпная плотность, кг/м ³
1	1193	F25	1291,3
2	1404	F25	1360,9
3	1071	F25	1299,8
4	1287	F25	1402,5
5	1313	F25	1420,0
Среднее значение	1200	F25	1354,9

Вывод: полученный продукт может быть использован для приготовления бетонов классов до В30, для несущих и ограждающих конструкций, дорожных одежд.



УДК 69.001.5

КАРГИН А.А., ст. преподаватель (КузГТУ)
ЛУКАШОВА Ю.К., студент (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСТРУЗИОННОЙ 3D-ПЕЧАТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПРИ ПОМОЩИ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ЦЕМЕНТА

Применение в строительном производстве современных цифровых методов моделирования и 3D печати открывает новые горизонты для использования бетонов и строительных смесей на основе цемента.

Возможность строительства бетонных конструкций без опалубки является важным преимуществом с точки зрения скорости производства, архитектурной свободы и снижения себестоимости.

Известно, что затраты на опалубочные работы составляют 35-60 % от общей стоимости возведения бетонных конструкций [1]. Кроме того, такой подход делает возможным замену человеческого труда на работу программируемых роботов, что позволяет реализовывать цифровые методы строительства в сильно загрязненных средах и сложных пространственных условиях [2].

Различные методы цифрового автоматизированного строительства были разработаны в последние годы. Например, «умное динамическое лифть» является результатом сочетания метода скользящей опалубки и роботизированной техники изготовления конструкций [1].

Другой тип цифрового производства был вдохновлен методом 3D печати [3]. Этот метод обычно называют «послойным». Он заключается в соединении смеси для производства объектов, слой за слоем, из данных цифровой 3D-модели.

Примером такого метода, являются процесс «бетонной печати», разработанный в Университете Лафборо [4] и метод «контурного изготовления» [5], разработанный в Университете Южной Калифорнии.

Основной идеей таких технологий является сочетание экструзионной укладки бетона с цифровыми методами моделирования и управления роботизированными установками.

Как было отмечено в работе [1], главной целью исследователей является расширение масштабов настольных 3D-принтеров до размеров строительной площадки.

В настоящее время такие методы недостаточно развиты для полноценного промышленного применения, но преуспели в производстве стеновых элементов в лабораторных условиях [2-6].

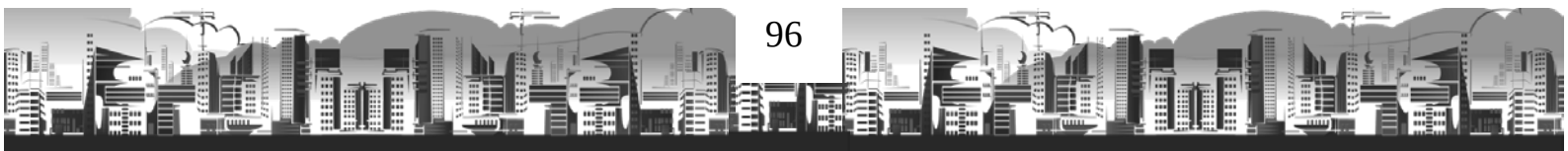




Рисунок – Возведение колонны методом умного динамического литья»: а) цифровая 3D-модель; б) процесс производства.

Тем не менее, технология автоматизированного строительства методом экструзии может обладать необходимой эффективностью, надежностью, и получить внедрение в промышленном масштабе. Для достижения этой цели и оптимизации технологического процесса, необходимо решить две основные задачи.

Во-первых, обеспечить достаточное сцепление между слоями. Именно граница соприкосновения слоев является слабым местом в печатной структуре. Следует отметить, что сила сцепления уменьшается с увеличением продолжительности технологического перерыва между укладкой смежных слоев [5].

Вторым сдерживающим фактором является постепенное упрочнение материала с течением времени: материал должен быть достаточно прочным, чтобы выдержать вес выше наносимых слоев. Это ограничение может привести к снижению производительности.

Сопоставление этих двух ограничений ставит перед нами противоречие относительно скорости производственного процесса. Продолжительность технологического перерыва между укладкой смежных слоев должна быть достаточно длинной, чтобы обеспечить необходимую механическую прочность, способную выдержать вес выше наносимых слоев, а также достаточно короткой, чтобы обеспечить необходимое сцепление между слоями и оптимальную производительность процесса.

Таким образом, оптимизированная продолжительность технологического перерыва между укладкой смежных слоев должна быть наиболее короткой, что позволит стабилизировать структуру наносимого слоя. Такая

продолжительность обеспечивает самую высокую прочность сцепления между слоями и производительность совместно со стабильной структурой наносимого слоя.

Способность уложенных слоев, поддерживать свой собственный вес связанна с его реологией, а в частности, с пределом текучести [4]. При послойном возведении, первый уложенный слой подвергается максимальной нагрузке.

Для того чтобы обеспечить стабильность конструкции во время этого процесса, предел текучести должен быть достаточным, чтобы выдерживать эту нагрузку. Тогда возникает новое противоречие: смесь должна быть достаточно жидкой для экструзии, но при этом, достаточно твердой для стабильности уложенных слоев [6].

Решением данной проблемы является использование бетона с оптимальной скоростью набора прочности, необходимой для обеспечения достаточной текучести при экструзии и стабильности после укладки.

Таким образом, для полноценного промышленного внедрения технологии цифрового автоматизированного строительства необходимо найти оптимальное соотношение между скоростью набора прочности бетона и продолжительностью технологического перерыва между укладкой смежных слоев конструкции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Lloret E, Shahab AR, Linus M, Flatt RJ, Gramazio F, Kohler M, Langenberg S (2015) Complex concrete structures: merging existing casting techniques with digital fabrication. *Comput-Aided Des* 60:40–49.
2. Cesaretti G, Dini E, De Kestelier X, Colla V, Pambaguian L (2014) Building components for an outpost on the lunar soil by means of a novel 3D printing technology. *Acta Astronaut* 93:430–450.
3. Pegna J (1997) Exploratory investigation of solid freeform construction. *Autom Constr* 5:427–437.
4. Le TT, Austin SA, Lim S, Buswell RA, Gibb AGF, Thorpe T (2012) Mix design and fresh properties for high-performance printing concrete. *Mater Struct* 45:1221–1232.
5. Zhang J, Khoshnevis B (2013) Optimal machine operation planning for construction by contour crafting. *Autom Constr* 29:50–67.
6. Perrot A, Mélinge Y, Rangeard D, Micaelli F, Estellé P, Lanos C (2012) Use of ram extruder as a combined rheo-tribometer to study the behavior of high yield stress fluids at low strain rate. *Rheol Acta* 51:743–754



УДК 621.878.23.001.24

КУЗНЕЦОВ И.В., зав. кафедрой, к.т.н. (КузГТУ)
КЕМЕРОВА М.Е., студент (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ МИНИ-ЭКСКАВАТОРОВ В КУЗБАССЕ

Кемеровская область «омолаживается» с каждым годом. Строительные компании осуществляют возведение строений различного пользования: спортивных комплексов, торгово-развлекательных центров, жилых комплексов и т. д. С учетом растущих ежегодно объемов работ расширяется и парк строительной техники. Для подготовительных работ используются экскаваторы различного типа. Наиболее распространенные разновидности экскаваторов это: одноковшовые, многоковшовые и мини-экскаваторы. Землеройные машины различаются еще и по типу ходовой части: гусеничные, пневмоколесные, шагающие и т. д. Чаще всего при выполнении земляных работ используются одноковшовые экскаваторы на гусеничном ходу, в силу своей универсальности. Однако их габариты являются существенным недостатком. Например, одноковшовые экскаваторы имеют низкую производительность, при вскрытии трубопроводов, из-за возможных ударов ковшом по стенкам трубопроводов, что так же влияет и на качество выполняемых работ.

На сегодняшний день актуальным является использование техники класса «мини» – уменьшенные копии полноразмерных машин, сохранившие их функционал (рис. 1).



Рисунок 1 – Мини-экскаваторы зарубежного (а) и Российского (б) производства

Достоинствами считается малогабаритность и простота в управлении. Это дает возможность использовать минимашину в труднодоступных местах, где эксплуатация другой техники невозможна. Из плюсов моделей

мини экскаваторов необходимо выделить следующее: для транспортировки не требуют специализированного транспорта; использование навесного оборудования позволяет (хоть и в несколько меньших объемах) выполнять те же виды работ, что и обычным экскаватором. Для проведения анализа парка строительной техники в табл. 1 представлены технические характеристики основных представителей экскаваторов (табл. 1).

Таблица 1

Сравнение технических характеристик экскаваторов

Показатель	ЭО-3221 (одноковшовый экскаватор)	Komatsu PC50MR-2 (мини-экскаватор зарубежного произ- водства)	ЭО-112м (мини- экскаватор Российского производства)
Эксплуатационная масса, т	14	5,255	5,5
Вместимость основного ковша, м ³	0,63	0,16	0,18
Вместимость сменных ковшей, м ³	0,25-0,8	0,5-0,18	0,13-0,20
Мощность двигателя, кВт	55	29,4	50
Скорость передвижения, км/ч	3	4,6	2
Наибольший угол подъема	22	34	22
Габаритная высота, м	3,5	2,6	2,6
Глубина копания, м	5,8	3,8	3,6
Цена, млн. руб.	3	1,3	1,5

Из табл. 1 видно, что у одноковшовых экскаваторов габаритные размеры в 2-3 раза больше, чем у мини-экскаваторов. Но при этом техника класса «мини» по мощности уступает всего лишь на 5 кВт. Вследствие существенной вместимости основного ковша и глубины копания объёмы работ, выполняемые одноковшовыми экскаваторами, значительно больше, чем у мини-экскаваторов. Однако основным достоинством представленных в таблице 1 моделей является передвижение по мягкой или влажной глине, в условиях полного бездорожья, в котловане, что эффективно сказывается при использовании в Кемеровской области. Так же имеются различия в цене. Одноковшовые экскаваторы стоят в 2 раза больше чем мини-экскаваторы. Перечисленные достоинства представителей класса «мини» делают более рентабельное приобретение двух мини-экскаваторов, нежели одного одноковшового экскаватора. Основным проблемным местом у экскаваторов всех видов является ковш (рис. 2), причина тому разработка грунтов большой плотности и ведение работ в зимнее время.

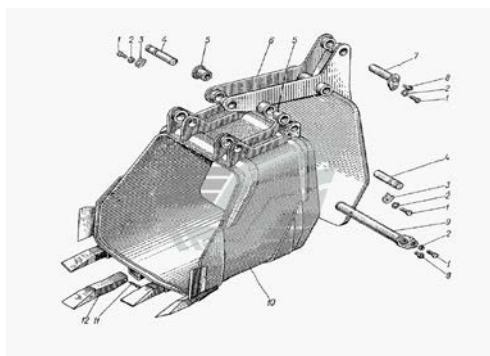


Рисунок 2 – Схема ковша экскаватора

1 – болт М16×30; 2 – шайба 16; 3 – фиксатор; 4, 7, 9 – палец; 5 – втулка;
6 – днище ковша; 8 – масленка I-B; 10 – корпус ковша; 11 – шплинт 10×70

Установлено что, в Кузбассе преобладают суглинки, супесь, песок, плотность которых составляет 1500-1600 кг/м³. Общей характерной чертой климата Кемеровской области является его континентальность, то есть резкие колебания температуры воздуха по временам года, в течение месяца и даже суток. Наиболее высокие температуры воздуха в нашей области достигают летом – плюс 35-38 °С, а самые низкие зимой доходят на юге до минус 54 °С. Первый снег выпадает во второй половине сентября. Зимние условия для строительства в Кузбассе занимают примерно 8 месяцев в год.

Следовательно, можно выделить целый ряд наиболее типичных неисправностей ковшей мини-экскаваторов в Кемеровской области. Вследствие большой нагрузки при перекосе могут возникать поломки пальцев, гидроцилиндров, люфты, крепежных деталей, нарушение целостности резьбы и т. д.

Во избежание внеплановых простоев и ремонтов строительной техники необходимо периодически проводить смену пальцев и ковшей, что значительно проще выполнить для мини-экскаваторов.

Однако с учетом разнообразных геологических условий Кузбасса минимашинны должны составлять не более 80 % технического парка строительной компании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Трофимов В.Т. Инженерная геология России. Т.1. Грунты России / Под редакцией В.В. Трофимова, Е.А. Вознесенского, В.А. Королева. – М.: Изд-во «КДУ», 2011 - 672 с.
2. Раннев А.В. Т.1. Машины для строительства промышленных, гражданских сооружений и дорог / Под редакцией Э.Н. Кузина - М.: Машиностроение, 1991 - 496с.
3. В. Новоселов. Мини нынче в моде / Строительная техника и технологии, №3, 2013 – 24-20 с.

УДК 693.9

ПАНГАЕВА Е.С., студентка (КузГТУ)
ГИЛЯЗИДИНОВА Н.В., зав. кафедрой, к.т.н., доцент (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ МОНТАЖНЫХ РАБОТ В КРУПНОПАНЕЛЬНОМ ДОМОСТРОИТЕЛЬСТВЕ

Статья посвящена технологичности и точности монтажа в сборном железобетонном строительстве. Приводятся методы автоматизации монтажа.

Автоматизация и компьютеризация монтажных работ стали осуществляться лишь в последнее десятилетие, причем ряд решений еще до сих пор носит локальный характер.

Развитие автоматизации связано с разработкой и внедрением прогрессивных высокотехнологичных сборных элементов зданий и сооружений, новых принципов организации и технологии ведения монтажных работ, современного монтажного оборудования, оснастки и т. п.

Преимущественно монтаж строительных конструкций ведется свободным методом, т. е. предусматривается подъем и перемещение конструкций кранами с гибкой тросовой подвеской грузов без ограничений в пространстве с последующим ее наращиванием, в вертикальном или горизонтальном направлении. При этом методе элементы устанавливают без специальных монтажных приспособлений, а точность монтажа обеспечивается лишь визуальным контролем и полностью зависит от квалификации машиниста и монтажников.

Автоматизация монтажных работ представляет собой новые методы принудительной установки монтируемых элементов в проектное положение, принудительного ориентирования и выверка конструкций в пространстве относительно установочных осей. При этом осуществляется принудительный метод монтажа, начиная со строповки панелей и заканчивая установкой их в проектное положение.

Высокая точность установки элементов достигается благодаря полному ограничению конечного положения.

Наиболее рационален метод полной пространственной самофиксации, предусматривающий соединение отдельных элементов с помощью содержащихся в них закладных деталей, обеспечивающих фиксированное положение элементов в пространстве.

Один из основных принципов прогрессивной технологии монтажа — укрупнение сборных железобетонных элементов в монтажные блоки — уменьшает количество стыков, выполняемых на высоте, и тем самым дела-



ет более безопасными и экономичными эти операции, одновременно сокращая трудоемкость и продолжительность монтажа.

Также очень перспективен координатный метод монтажа крупнопанельных зданий, который основан на принудительной подаче и координировании положения монтажных элементов в пространстве. Этот метод основан на жестком захвате и точной подаче панелей в проектное положение, он полностью исключает ручной труд при захвате, ориентации, установке и расстроповке монтируемых элементов.

Для управляемого монтажа, начиная со строповки элементов до их установки в заданное положение, необходимы монтажные машины с жесткими связями и управляемыми грузозахватными устройствами. К таким устройствам относится автоматизированная грузозахватная траверса. Монтаж стеновых панелей башенным краном с подобной траверсой показал возможность полной автоматизации всех монтажных операций при возведении крупнопанельных зданий, а также возможность программированного управления монтажом.

Крайне интересен метод автоматической выверки некоторых конструкций, особенно тяжелых колонн промышленных зданий, осуществляемый путем введения в регулируемые удерживающие устройства (например, подкосы) приводов и средств автоматического контроля.

Положение конструкций определяется оптическими системами – датчиками, связанными с приводами. При этом методе ставится ограниченная задача – выверка элементов и автоматический контроль за их положением.

Применение монтажных кранов, управляемых по радио, является одним из важных факторов автоматизации монтажных работ. Управление таким краном осуществляется путем передачи кодовых команд по радиоканалу.

В передающий полукomплект входит ультракоротковолновый передатчик, кодовые генераторы, источник питания, пульт управления и антенна, они размещены в заплечной сумке в специальной легкой коробке монтажника. Приемный полукomплект, расположенный в кабине крана, состоит из радиоприемника, управляющего реле и блоков питания.

При радиоуправлении монтажник выполняет функции крановщика, который с помощью переносного пульта управления, оборудованного портативным командoаппаратом, с рабочего места управляет всеми движениями крана (передвижение по путям; поворот и подъем стрелы, подъем и опускание грузового троса с грузом и без него, установка изделия в проектное положение) (рисунок).

Благодаря исключению ошибочных и лишних операций, неизбежных при управлении краном из кабины и вызываемых обычно плохой видимостью места монтажа, сокращается время на монтаж элементов здания.





Рисунок – Радиоуправление монтажника краном

Кроме того, в большей степени удовлетворяются требования техники безопасности. Опыт использования показал, что метод принудительной самофиксации сборных элементов с помощью башенного крана с дистанционным радиоуправлением имеет большие преимущества по сравнению с обычным монтажом.

Подводя итог, еще раз отметим преимущества автоматизированного монтажа:

- высокая точность установки элементов в проектное положение;
- сокращение ручного труда;
- сокращение трудоемкости и машиновремени;
- экономичность некоторых работ;
- повышение безопасности на строительной площадке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технология строительного производства. Учебник для вузов / С.С. Атаев, Н.Н. Данилов, Б.В. Прыкин и др. «Стройиздат», 1984.
2. Интернет-ресурс «Ремонтник. О ремонте и строительстве» <http://fix-builder.ru/>.

УДК 691.32

САНТАЛОВА Т.Н., доцент (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ЛЕГКОГО БЕТОНА В МАЛОЭТАЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В настоящее время на рынке строительной индустрии представлен огромный выбор материалов, сочетающих в себе одновременно несколько функций – ограждающую и теплоизоляционную. Среди широкого ассортимента трудно подобрать недорогой, эффективный и экологичный материал, потому что с каждым годом на смену одному появляется другой и, зачастую, забываются и кажутся менее экономичными материалы, применявшиеся ранее. Например, незаслуженно забыт керамзит, который в прошлом столетии высоко ценился и имел широкое применение в строительстве. В ходе работы были исследованы варианты бетонных блоков различного состава представленных на строительном рынке и наиболее целесообразных для использования в малоэтажном строительстве Сибирского региона. Проведено сравнение по теплопроводности, себестоимости и экологической безопасности. Для сравнения были исследованы керамзитовые блоки «Экобетон», теплоэффективный стеновой блок «Теплостен» и газозлобетон. Одним из главнейших свойств материала для строительства стен домов является воздухопроницаемость – так, материал на основе керамзитового гравия имеет коэффициент паропроницаемости 0,14-0,20 мг/м·час Па, сопротивление паропроницанию $R_{vp}=6-10 \text{ м}^2 \cdot \text{час} \cdot \text{Па} / \text{мг}$.

Применение новых материалов не всегда решает проблему качественной пароизоляции, а зачастую утеплитель перестаёт выполнять свои функции уже через 2-3 года. С применением «Экобетона» в жилищном строительстве решается проблема «кислородного голодания». «Экобетон» относится к конструктивно-теплоизоляционным материалам и позволяет возводить утепляющие слои кровель и самонесущие и несущие стены зданий. Одним из современных материалов, хорошо зарекомендовавших себя на строительном рынке и пользующийся широким спросом, как в Сибири, так и по всей России в целом, является стеновой блок «Теплостен».

«Теплостен» – это трехслойный стеновой блок, сочетающий в себе практически все преимущества кирпичной кладки. Несущий слой в таких блоках – поризованный керамзитобетон, внутренний слой – пенополистирол, наружный защитно-декоративный слой из обычного бетона класса В15-В20. Все слои связаны между собой арматурными стержнями. Изменяя толщину теплоизоляционной вставки можно изготавливать блоки для любых климатических зон России. Одной из разновидностей ячеистого бе-



тона является газозолобетон, основное отличие которого – его пониженная плотность. Но при низкой плотности, газозолобетонные блоки имеют хорошие показатели прочности, хотя и низкие по сравнению с керамзитовыми блоками показатели морозостойкости. Один из плюсов этого материала – основа из золы, т. к. многие золовые отходы с ТЭЦ неопасны и безвредны для здоровья человека, а зола является очень экономичным сырьем, но в то же время изготовление таких блоков трудоемко и требует высоких затрат на производство. Результаты исследования приведены в таблице.

Таблица

Характеристики блоков

Сравниваемые характеристики	Тип блоков		
	Экобетон	Теплостен	Газозолобетон
Сырье для производства	керамзитовый гравий портланд-цемент вода	портландцемент керамзитовый гравий вода пенообразователь пластификатор вкладыш из пенополистирола	портландцемент молотая известь-кипелка зола ТЭЦ алюминиевая пудра и вода
Теплопроводность, Вт/м·С	0,12–0,141	0,1	0,134–0,150
Плотность бетона блока, кг/м ³	500–650	1600–1900	600–800
Стоимость, руб/м ³	3000–4500	5900–8500	2800–3000
Марка по морозостойкости	F50	F50	F35
Звукоизоляция, Дб	60	50	45–50

Таким образом, применение технологии из блоков «Экобетон», основным материалом для которых служит проверенный временем керамзит – наиболее экономична и позволит повысить эффективность производства и снизить его стоимость, т. к. современные блочные материалы дешевле, чем кирпич и дерево и просты в обработке. Кроме того, стеновым блокам из керамзитобетона присвоен первый класс радиационной безопасности. Это значит, что их можно применять во всех зданиях и сооружениях, в том числе дошкольных образовательных заведениях, школах, больницах и других общественных учреждениях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Строительные материалы: учебник для инж.-экон. спец. строит, вузов. –5-е изд., перераб. и доп. Издательство «Высшая школа», 2014, с изм. –346 с.
2. www.ekokeram.ru.



УДК 69.0036: 658.152

СВИСТУНОВА Т.Н., доцент, к.э.н., доцент (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

ВЫЯВЛЕНИЕ ПРИЗНАКОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПАО «КЕМЕРОВОСПЕЦСТРОЙ»

Экономический кризис характеризуется как нарушение равновесия между спросом и предложением на товары и услуги. Кризис может проявляться в спаде производства, затоваривании, обесценении денег, росте стоимости жизни, безработице, в массовом банкротстве предприятий.

Основные проблемы и угрозы, возникающие на уровне национальной экономики, влекут за собой кризисы на уровне предприятий. Исследование влияния экономического кризиса на деятельность предприятия должно помочь безболезненно и быстро выйти из него.

Деятельность ПАО «Кемеровоспецстрой» оценивалась за период 2013-2015 годы. В табл. 1 показана динамика объема подрядных работ.

Таблица 1

Динамика объема подрядных работ

Показатели	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2015 г. к 2013г., %
Подрядные работы- всего				
- в фактических сметных ценах, млн.р.	1453,7	887,7	1464,1	100,7
-в сметных ценах 2000 года, млн.р.	195,1	109,2	168,4	86,3

В фактических сметных ценах динамика объема подрядных работ благоприятная, несмотря на спад 2014 года. Но в этой динамике отражается фактор инфляции и изменение реальных объемов работ, то есть объемов в сопоставимых сметных ценах.

Реальный объем работ снизился на 13,7 %. Факторами потерь в объемах работ стали снижение численности работников и фондоотдачи активных основных фондов.

В 2015 году тип развития организации следует признать преимущественно интенсивным: 58 % прироста объема работ обеспечено за счет роста эффективности использования ресурсов и 42 % – за счет роста объема применяемых ресурсов.

В качестве ресурсов учтены численность работников и фонд оплаты труда с отчислениями на социальные нужды, материальные затраты в себестоимости работ, основные фонды, материальные оборотные активы.

Эффективность использования ресурсов оценивалась такими показателями как выработка работника, зарплатоотдача, фондоотдача, оборачиваемость материальных оборотных активов. При этом актуальной задачей организации является рост материалоотдачи и фондоотдачи.

В 2015 году своевременно оплаченный объем работ составил 79,2 % выполненных работ, причем деньги и прочие формы оплаты соотносятся как 89 и 11 %.

Структура основных фондов оценивается как прогрессивная – на конец 2015 года удельный вес активных фондов составил 90 % и вырос по сравнению с 2013 годом. Выбытие основных фондов превышает ввод, поэтому за счет движения размер фондов снижается. Все введенные за 3 года фонды новые, что оценивается положительно.

Состояние основных фондов характеризует коэффициент годности, который за годы анализа вырос по всем фондам, а самое главное, по машинам и оборудованию. К сожалению, по транспортным средствам роста коэффициента годности не наблюдается и значение его таково, что эта группа основных средств находится в аварийном состоянии.

Средний фактический срок службы меньше среднего нормативного, следовательно, процесс воспроизводства основных фондов оценивается как ускоренный.

Численность работников в 2015 году уменьшилась по сравнению с 2013 годом на 143 человека или на 20 %. Среднемесячная заработная плата работника практически не изменилась в сравнении с 2014 года и выросла на 3,5 % по сравнению с 2013 годом.

Затраты на 1 рубль сметной стоимости работ в 2015 году составили 85 копеек и снизились по сравнению с 2013 и 2014 годами на 5,3 и 2,8 %. В табл. 2 показаны факторы влияния на динамику затрат на 1 рубль стоимости работ в 2015 году в сравнении с 2014 годом.

Таблица 2

Факторы влияния

Наименование факторов	Индекс значения фактора	Степень влияния, %
Материалоотдача	0,9256	5,64
Средняя заработная плата работника	1,0036	0,188
Средняя выработка работника	1,383	– 7,62
Средняя норма амортизации	1,1875	0,37
Фондоотдача	0,9087	0,21
Эффективность «прочих затрат»	0,897	0,25

Таким образом, главным фактором роста затрат следует назвать снижение материалоотдачи, а главным и единственным фактором снижения затрат – существенный рост выработки работника.

Из табл. 3 видна благоприятная динамика отдельных видов прибыли.

Таблица 3

Динамика прибыли (млн.р.)

Виды прибыли	Годы			2015 г. к	
	2013	2014	2015	2013г., %	2014г., %
Прибыль от продаж	157,1	115,3	194,9	124	169
Прибыль до налогообложения	146,1	119,3	216,9	148	182
Чистая прибыль	73,4	65,5	164,2	224	251

Финансовое состояние организации является важнейшей характеристикой ее деятельности. Оно предопределяет конкурентоспособность организации, ее потенциал в деловом сотрудничестве, является гарантом эффективной реализации экономических интересов всех участников финансовых отношений: как самой организации, так и ее партнеров.

Финансовое состояние проанализировано с помощью методики рейтинговой оценки, предполагающей использование 20 показателей прибыльности хозяйственной деятельности, эффективности управления, деловой активности, ликвидности и рыночной устойчивости [1].

Рейтинговые оценки определены по каждому году анализа. Наивысший рейтинг имеет год с минимальным значением рейтинговой оценки. В нашем случае это 2015 год.

Таким образом, изучение всех сторон деятельности ПАО «Кемеровоспецстрой» показало, что у организации существуют проблемы, но они не связаны с влиянием экономического кризиса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шеремет А.Д. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия: Учебник. -М.: ИНФРА-М, 2008. –367с.

УДК 66.013

СЛЕЗКО Г.С., студент (КузГТУ)
ПОКАТИЛОВ Ю.В., ст. преподаватель (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

АКТУАЛЬНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ РАСЧЕТА СЕТЕВЫХ МОДЕЛЕЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

В статье рассмотрена программа ProjectLibre, применяемая для расчета сетевых моделей. Приведен пример и методика построения сетевых графиков. Организация строительного производства должна обеспечивать целенаправленность всех организационных, технических и технологических решений на достижение конечного результата – ввода в действие объекта с необходимым качеством и в установленные сроки.

Правильно решить технические и организационные вопросы в области строительства невозможно без математических методов планирования и организации строительства. Одним из методов является система сетевого планирования и управления строительством.

Для отображения процесса выполнения проекта и управления им используется сетевая модель, позволяющая установить взаимосвязи различных работ и операций и более эффективно использовать ресурсы.

Ручной расчет сетевых моделей достаточно трудоемкий, кропотливый и занимает довольно большое количество времени. На сегодняшний день существует несколько компьютерных программ, которые помогают с расчетом сетевых графиков. Далее в статье речь пойдет о программе ProjectLibre.

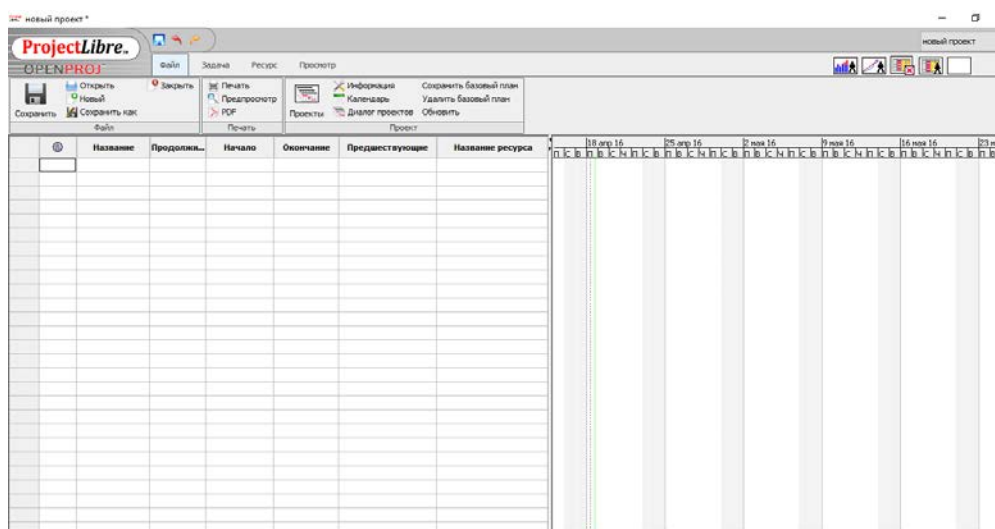


Рисунок 1 – Интерфейс программы ProjectLibre

ProjectLibre – это программа, предназначенная для управления проектами и формирования информационных баз. Программное обеспечение является кроссплат-форменным и совместимо со следующими операционными системами: Microsoft Windows, Linux, Mac OS X. К основным возможностям программы можно отнести: поддержку форматов файлов Microsoft Project 2010; Ribbon интерфейс; Earned Value costing (метод освоенного объема); поддержка диаграмм Ганта; графиков PERT.

ProjectLibre русифицирована.

В левой части экрана таблица, в которую вписываются названия работ, их продолжительность и строятся зависимости между работами. В правой части экрана расположена область, в которой по мере построения зависимостей между работами будет строиться диаграмма Ганта/календарный план.

Методика расчета

1. Создание задачи

Для создания новой работы нужно ввести ее название в таблице с указанием продолжительности.

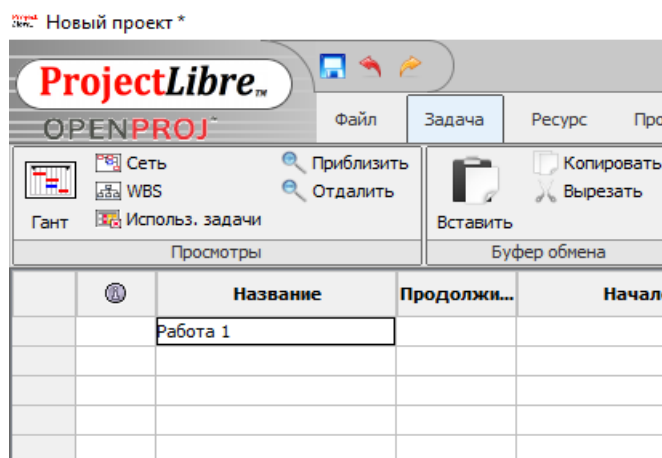


Рисунок 2 – Создание задачи в графе «Название»

2. Построение зависимостей между задачами

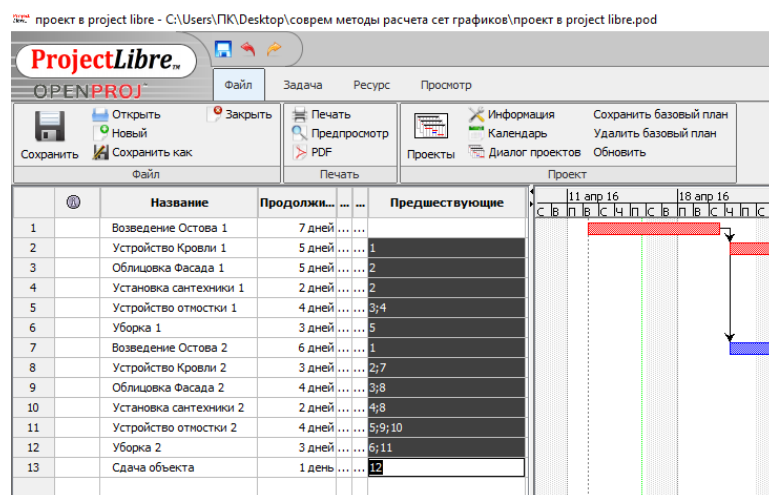


Рисунок 3 – Построение зависимостей текущей работы от предыдущих

Для построения зависимостей текущей работы от предыдущих, в столбце «предшествующие» вводятся номера работ, по окончании которых начнется данная работа. Типы зависимостей можно редактировать. В программе используется четыре типа зависимостей. Для редактирования нужно нажать на интересующую работу и в появившемся окне выбрать необходимые связи.

3. Расчет критического пути и вывод диаграммы Ганта/календарного плана

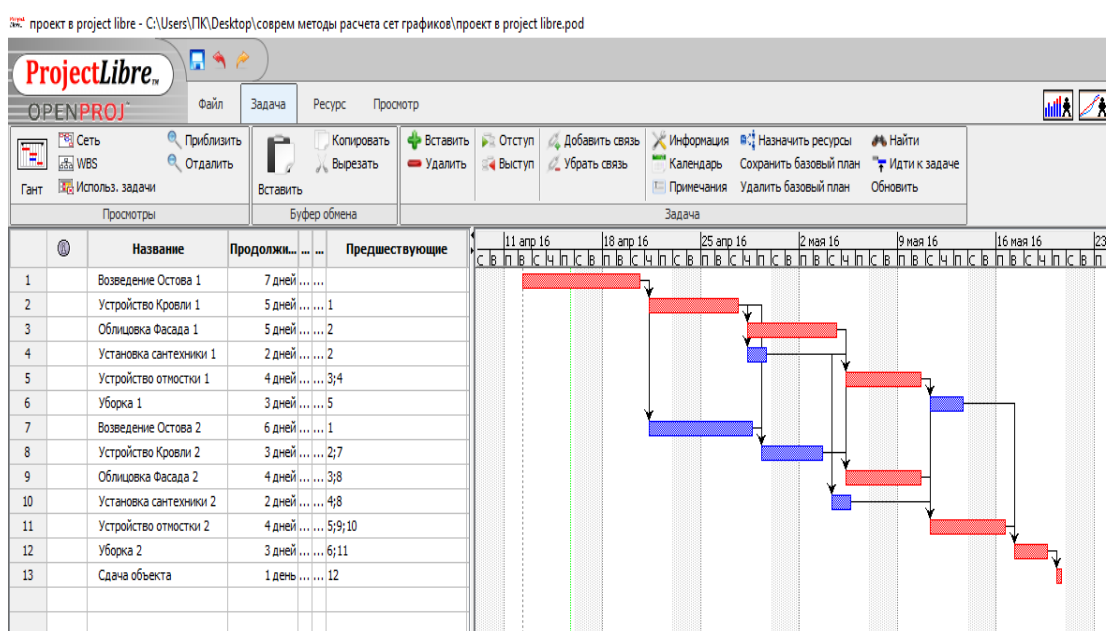


Рисунок 4 – Диаграмма Ганта/календарный план в программе ProjectLibre

После заполнения графы «Название» и определения типа зависимостей, в правой части экрана выдается диаграмма Ганта/календарный план, в которой красным цветом выделен критический путь и показаны зависимости работ друг от друга.

Критический путь – это самый короткий путь для достижения цели, но имеющий максимальную продолжительность.

4. Сетевая модель

Помимо диаграммы Ганта/календарного плана в программе ProjectLibre имеется возможность просмотра и вывода на печать сетевой модели, на которой указаны работы, их продолжительность, а также дата начала работы и ее окончание. Для этого необходимо кликнуть на кнопку «Сеть».

Сетевую модель можно редактировать, передвигая работы, создавая и изменяя зависимости. Все графики и диаграммы можно выводить на печать или сохранять в формате PDF, JPEG и пр.

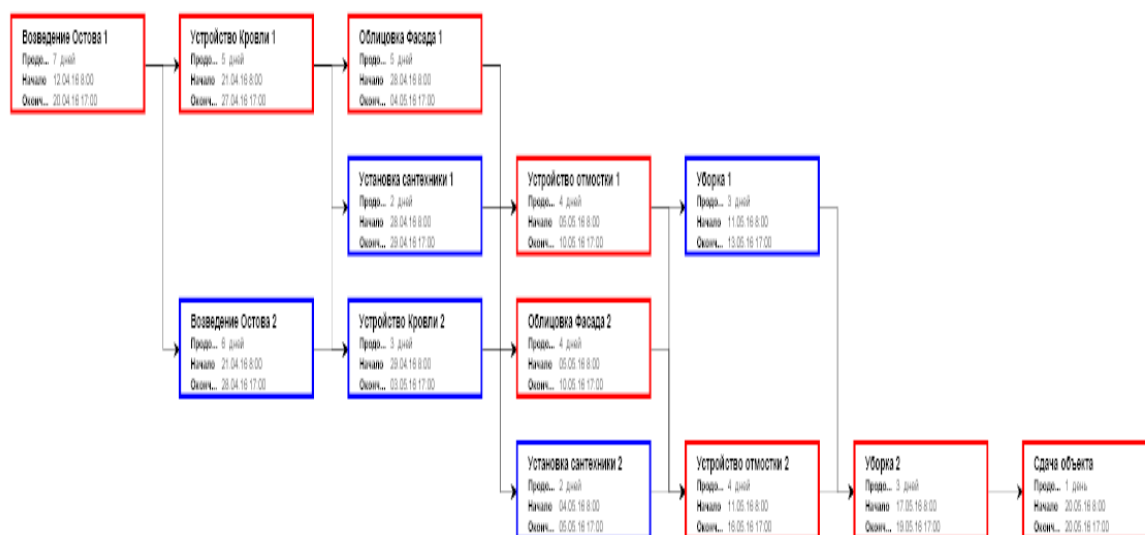


Рисунок 5 – Сетевая модель в программе ProjectLibre

Преимущества ProjectLibre

1. Интуитивно понятный и хорошо русифицированный интерфейс.
2. Экономия времени перед ручным методом расчета.
3. Быстрое и удобное редактирование графиков.
4. ProjectLibre абсолютно бесплатна.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мороз О.А.: Управление проектами в ProjectLibre
2. Организация, планирование и управление строительным производством: примеры, задачи, упражнения: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по строит. специальностям под общ. ред. П. Г. Грабового. – Москва Просветитель, 2009. – 176 с.
3. Трушкевич А.И. Организация проектирования и строительства. Учебник [Электронный ресурс] Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебника для студентов высших учебных заведений по строительным и архитектурным специальностям 2-е изд., перераб. и доп. (1-е изд. 2009 г.) - Минск: Вышэйшая школа, 2011. - 480 с.
4. Белова, Е.М. Планирование и моделирование строительного производства [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов специальности 270102 «Промышленное и гражданское строительство» / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т.Ф. Горбачева», Каф. строит. пр-ва и экспертизы недвижимости Кемерово, 2012.

УДК 624.15:693.54

ЧЕРКАЕВ Ю.П., доцент, к.т.н., доцент (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БЕТОНИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ

Возведение монолитных бетонных и железобетонных конструкций осуществляется в настоящее время в значительной мере с использованием средств комплексной механизации арматурных, опалубочных и бетонных работ, обеспечивающих сокращение объемов ручного труда. Повышение эффективности возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций является одной из важнейших задач в строительстве. В этом направлении проводятся исследования и широко реализуются разработки ученых и специалистов.

Одним из основных резервов роста производительности труда и снижения стоимости строительства с использованием монолитного бетона и железобетона является повышение эффективности опалубочных работ. Технический уровень и эффективность используемых технологических процессов опалубочных работ могут определяться показателями трудоемкости комплекса бетонных работ, материалоемкости, качества возводимых монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Создание конструкций опалубок и технологии опалубочных работ с учетом этих критериев должно базироваться на единой научно-методологической основе, учитывающей возможности анализа и определения оптимальности соотношений конструктивных и технологических параметров. Выполняемые при бетонировании железобетонных конструкций опалубочные работы многовариантны как по возможному составу и последовательности операций технологических процессов, так и по конструктивным особенностям применяемой опалубки. Проведенные исследования производственно-технологических параметров процессов возведения монолитных железобетонных фундаментов колонн каркасов зданий с использованием блочных опалубок свидетельствуют о различных значениях выходных параметров, определяющих технико-экономические показатели выполнения опалубочных работ. При одинаковых производственных условиях различные технологические решения приводят к разным результатам, находящимся в прямой зависимости от различия конструктивных свойств опалубок, выраженных в механических и геометрических связях между их элементами. Совокупности влияния конструктивных свойств в итоге могут быть представлены некоторыми показателями, характеризующими технико-экономический уровень технологии опалубочных работ.



Установлено, что минимальные значения трудоемкости опалубочных работ обеспечивают индивидуальные неразъемные блок-формы. Однако, эффективное применение их возможно лишь в ряде случаев, при сокращении числа типоразмеров конструкций фундаментов. Значительно более универсальны трансформирующиеся блочные опалубки. Их применение возможно для широкого диапазона типоразмеров фундаментов. Для обеспечения возможности более широкого использования трансформирующихся блочных опалубок проведены исследования, связанные с их усовершенствованием. Разработка технологических усовершенствований была основана на оптимизации структурных отношений исследуемых вариантов решений, учитывавших конструктивные особенности взаимодействия элементов опалубок в технологических процессах для всего ассортимента форм и типоразмеров фундаментов с учетом параметров эффективности.

В целях выявления объекта усовершенствования в составе опалубочных работ, с использованием блочных опалубок, был проведен структурный анализ их конструктивных схем во взаимосвязи с результатами технологических процессов. По данным этого анализа определилась концепция исследования разработки усовершенствования технологии опалубочных работ с использованием блочной опалубки, содержащая следующие положения:

а) повышение технико-экономического уровня опалубочных работ (в частности, повышение производительности технологических процессов, снижение материалоемкости при возведении монолитных фундаментов колонн промышленных зданий);

б) разработка конструкции опалубки с использованием принципа трансформации размеров створок ступеней при назначении размеров фундаментов в процессе проектирования их.

Анализ вариантов конструктивных схем привел к синтезу новой схемы трансформирующейся неразъемной опалубки с подвижно-фиксируемыми связями. Для уточнения полученных значений трудоемкости опалубочных работ проводился производственный эксперимент, включающий изготовление комплекта опалубки с использованием его на объектах строительства. На основе проведенного анализа были выявлены границы значений трудоемкости опалубочных работ, соответствующих различным конструктивно-технологическим схемам. Проведенные исследования позволили разработать новую конструкции блочной трансформирующейся опалубки (а. с. 1425294).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крылов Б.А. Состояние и проблемы монолитного строительства – журнал «Бетон и железобетон» №3, 2004.
2. Руководство по конструкциям опалубок и производству опалубочных работ, ЦНИИОМТП 1983.



СЕКЦИЯ № 4 – ЭКСПЕРТИЗА И УПРАВЛЕНИЕ НЕДВИЖИМОСТЬЮ

УДК 332.(07)

ГЛАДКИХ Л.Н., ст.преподаватель (КузГТУ)

г. Кемерово, Россия

КОНЕВА Д.И., специалист в области недвижимости

г. Кемерово, Россия

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБЪЕКТА НЕДВИЖИМОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В настоящей статье рассмотрен анализ эффективному использованию недвижимости промышленного назначения.

Наличие профессионального управляющего позволяет собственнику сосредоточиться на своем бизнесе и не заниматься проблемами, связанными с недвижимостью. Кроме того, за счет качественного и эффективного управления зданием можно максимизировать свой доход и увеличить стоимость недвижимости.

Объектом управления является отдельно стоящее двухэтажное промышленное здание, расположенное по адресу: Россия, Кемеровская область, город Прокопьевск, ул. Площадка Фрунзе, 17.

Двухэтажное здание промышленного назначения, находящееся в собственности АО ХК «СДС – МАШ», передано в доверительное управление. Согласно договору на управление объектом управляющим были применены следующие меры:

- проведен всесторонний анализ текущего использования объекта;
- предложено наилучшее и наиболее эффективное использование данного объекта;
- произведен расчет вложений, необходимых для переоборудования объекта под новый вид деятельности;
- принято на себя повседневное обслуживание объекта: администрирование, техническая эксплуатация и обслуживание здания и прилегающей территории, обеспечение безопасности и др.

Здание построено в 1965 году и находится в эксплуатации 51 год. Общий физический износ составляет порядка 49 %. В 2012 году проводились ремонтные работы, в ходе которых был выполнен частичный ремонт кровли, внутренней отделки стен здания, санитарно-технических



устройств и вентиляции; произведена замена стеклопакетов и дверных коробок; выполнено устройство монолитного пола и вентилируемого фасада. По результатам технической экспертизы сделан вывод, что здание находится в работоспособном состоянии.

До некоторых пор в здании был размещен цех по сборке БелАЗов, однако в настоящее время объект не используется. На территории объекта устроен асфальтированный проезд и автомобильная стоянка на 12 машиномест. Пешеходные дорожки заасфальтированы и огорожены бордюрным камнем, размещены скамейки и урны. Озеленение территории выполнено газонами, многолетними деревьями.

Для принятия наиболее эффективного инвестиционного решения необходимо провести анализ рынка и установить, какой вариант использования объекта недвижимости будет являться самым рациональным и способным принести максимальную прибыль.

Объект управления представляет собой промышленное здание, поэтому очевидным решением может являться использование его как производственного.

Основными градообразующими предприятиями Прокопьевска до некоторых пор оставались шахты. Однако на сегодняшний день в городе функционирует только одна – шахта им. Дзержинского, а работы по добыче угля ведутся на разрезах за чертой города.

В основном, промышленность города связана с производством и ремонтом горно-шахтного оборудования. А так как нынешняя ситуация в городе не способствует развитию отрасли, использование для обслуживания горнодобывающей промышленности не принесет собственнику максимальной прибыли. О нецелесообразности использования здания для организации производства так же говорит тот факт, что за время простоя объекта не удалось найти инвесторов, готовых вложить средства для переоборудования и организации новых производственных линий любой другой отрасли.

Еще одним вариантом использования объекта недвижимости является организация в нем торговой деятельности. Местоположение объекта благоприятно для ведения торговли. Это обусловлено тем, что оно расположено в центре города и имеет хорошую транспортную доступность. Так как площадь здания составляет около 6 тыс. м², то организовывать торговую деятельность на всей площади является не рациональным. На объектах такой площади обычно располагаются федеральные торговые сети.

В Прокопьевске уже есть несколько гипермаркетов. Учитывая данный факт и численность населения города, привлечь крупных инвесторов не представляется возможным. Кроме того в радиусе 2-х километров функционирует 7 торговых центров, что говорит о высокой конкуренции



на рынке торговли. Однако можно организовать сдачу части помещений в аренду.

На фоне имеющегося недовольства среди местных жителей отсутствием выбора мест проведения досуга, большим потенциалом обладают объекты общественного назначения. Отмеченное ранее удобное расположение объекта позволяет рассматривать модернизацию здания для предоставления услуг населению.

По данным Федеральной службы государственной статистики на сегодняшний день в городе Прокопьевске проживает около 198 тысяч человек. Из них 55,4 % женщины и 44,6 % – мужчины. Доля детей в возрасте до 14 лет составляет 18,9 %, молодых людей в возрасте от 14 до 24 лет – 16,2 %. 41,1 % населения представляют люди в возрасте от 25 до 65 лет.

В настоящее время в Прокопьевске, как и в России в целом, существует тенденция к увеличению стремления населения к занятиям спортом. Люди стали больше заботиться о своем здоровье, и государственная политика всячески способствует пропаганде всевозможных видов спорта и массовых занятий ими.

Мотивация к ведению здорового и активного образа жизни становится все более популярной, как среди взрослого населения, так и в детско-юношеской и молодёжной среде. Вследствие этого, востребованность спортивных объектов повышается с каждым годом.

В свободное время физическими упражнениями занимается каждый третий школьник и каждый шестой студент города. Однако данный показатель нельзя назвать высоким. Поэтому Управлением по физической культуре и спорту г. Прокопьевска разработаны различные программы приобщения населения к занятию спортом: на территории города устанавливаются мобильные тренажерные площадки, на местном телевидении запущены проекты «Фитнес – Прорыв», «Сбрось лишнее» и «Жги-шоу».

Несмотря на старания Администрации города, по-прежнему существует проблема с недостаточным количеством учреждений спортивной направленности, что подтверждается данными социологических исследований: треть молодежи города хотела бы заниматься спортом, но не имеет для этого возможности в виду отсутствия доступности специализированных центров.

Таким образом, потенциальным сектором потребителей будущего объекта могут стать дети младшего, среднего и старшего школьного возраста, молодежь и молодые семьи, стремящиеся к здоровому и спортивному образу жизни.

Анализ данных социологических опросов показал, что одним из препятствием к занятию спортом является отсутствие желания заниматься этим на профессиональном уровне, к тому же посещение спортивных секций требует определенного уровня физической подготовки и наличия



большого количества свободного времени на тренировки. Часть респондентов отметили, что существующие на базе муниципальных учреждений спортивные секции и кружки не имеют достаточно интересных программ. При этом большая часть людей согласилась с тем, что если привнести в занятия спортом развлекательную составляющую, они будут готовы тратить на это своё время. Таким образом, открытие центра спортивных развлечений удовлетворит потребности данной целевой аудитории, а, следовательно, это будет способствовать приобщению населения города к спортивному образу жизни.

В последние годы все большую популярность приобретают необычные виды спорта, как батутная акробатика, занятия на скалодроме, катание на роликах и др.

На территории Кемеровской области на сегодняшний день существует только 5 батутных центров (3 в городе Кемерово и 2 в Новокузнецке), а секции скалолазания функционируют исключительно на базе спортивных школ. Что касается роллердрома, в Прокопьевске имеется одна крытая роликовая площадка в Рудничном районе. Поэтому наличие батута, скало- и роллердрома на одной площадке представляет собой уникальную услугу, которая будет пользоваться спросом среди населения.

На основании проведенных исследований было принято решение о создании на территории объекта Центра спортивных развлечений «Аркада», с оборудованными площадками:

- роллердром на 50 человек, оснащенный рампой;
- батутная арена из 20 батутов и 2 поролоновых ям;
- скалодрома высотой 8 метров.

Также в центре будут организованы 3 гимнастических зала для занятий фитнесом, йогой и настольным теннисом. Установлены столы для аэрохоккея. Часть помещения площадью 2,4 кв. м² планируется сдавать в аренду под склад для увеличения прибыли собственника и уменьшения срока окупаемости проекта.

Передача двухэтажного промышленного здания собственником в доверительное управление управляющему способствовала достижению положительных результатов.

Результаты расчетов бюджета бизнес планирования показали, что проект, разработанный управляющим, оказался рентабельным. Оправдание расходов, вложенных в объект, ожидается уже на второй год деятельности предприятия. По оптимистическим прогнозам прибыль от ведения бизнеса на конец второго года деятельности составит порядка 1,3 млн. рублей.

Расчет выручки для следующих прогнозируемых лет ведется с учетом условно-постоянного темпа прироста доходов за каждый год в размере 2 %.



Пессимистический прогноз рассматривается на случай возникновения неблагоприятных условий при управлении объектом, связанных с внутренними или внешними факторами экономической ситуации в городе или регионе. При расчете дохода учтены две группы рисков – внешних и внутренних. Внешние риски связаны с проявлением особенностей характеристик среды, окружающей объект, внутренние – возникают в процессе создания и эксплуатации самого объекта.

На рисунке представлена диаграмма доходов центра спортивных развлечений «Аркада» за прогнозируемые периоды.

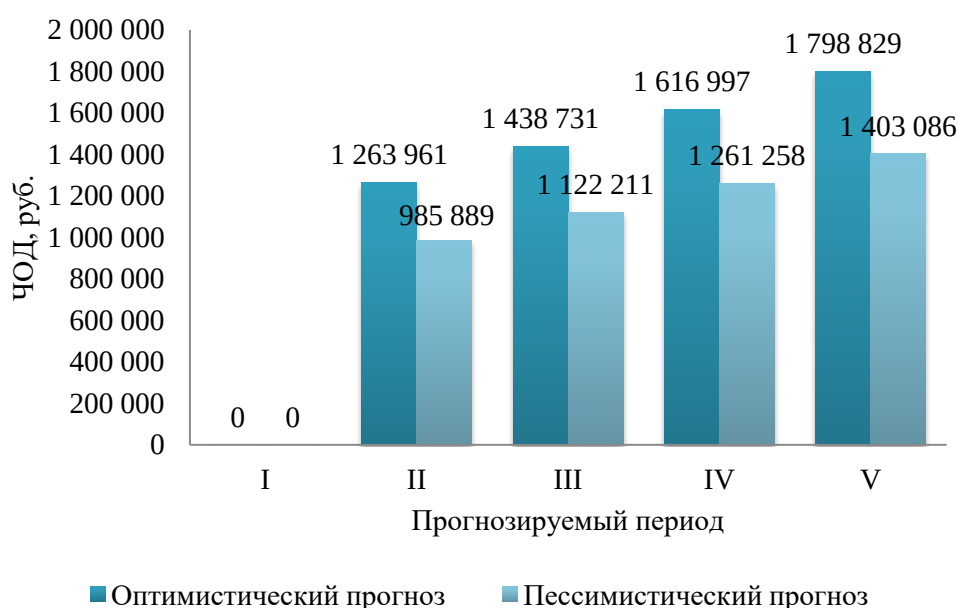


Рисунок – Доход центра спортивных развлечений «Аркада» за прогнозируемый период

Чистый операционный доход будет увеличиваться с каждым годом. Выручка за первый год деятельности достигает 11,5 млн. руб., а расходы – 15,8 млн. руб. Это обусловлено значительными затратами на проведение ремонтных работ и покупку мебели и оборудования для оснащения Центра. Рентабельность Центра спортивных развлечений «Аркада» в 1-ый год деятельности 0%, однако в течение пяти лет возрастет до 17,6 %.

Постоянный поиск путей сокращения расходов и увеличения поступлений, позволит не только приумножить чистый доход от эксплуатации, но и повысить рыночную стоимость объекта недвижимости в будущем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванов В.В., Хан О.К. Управление недвижимостью. – М.: ИНФРА – М, 2007. – 446 с. – (Национальные проекты).

УДК 322.6

ГЛАДКИХ Л.Н., ст.преподаватель (КузГТУ)
МАСЛОБОЕВ Н.А., студент (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НА РЫНКЕ СТРОЯЩЕГОСЯ ЖИЛЬЯ Г. КЕМЕРОВО

В условиях обострения конкуренции, происходящего на рынке, предприятиям необходимо вырабатывать долгосрочные решения управленческих проблем, основанные на глубоком стратегическом анализе как внутренней, так и внешней среды предприятия, фундаментом которого служат маркетинговые исследования.

Авторы [1] считают: с одной стороны, маркетинговые исследования создают необходимый информационный фундамент для принятия эффективного инвестиционного решения и разработки конкурентоспособной концепции. С другой стороны, маркетинг направлен на оптимизацию реализации объекта недвижимости покупателям или пользователям и на увеличение доходной составляющей проекта. В условиях рынка для того, чтобы маркетинговая деятельность была эффективной, следует обязательно учитывать поведение потребителя. Во-первых, исследование данного вопроса позволит делать более точные прогнозы продаж, как в количественном аспекте, так и в качественном. Во-вторых, данный анализ позволит осуществить стратегию маркетинга более осмысленно и эффективно.

Цель работы: провести исследование и определить особенности поведения потребителей на рынке строящегося жилья г. Кемерово

В последние годы рынок строящегося жилья в г. Кемерово активно расширялся. В 2015 года в Кемеровской области было построено 1 млн.кв.м. жилья, что на 3,5 % больше прошлого года. Это говорит о том, что рынок насыщается и растет конкуренция на рынке. Такая тенденция ведет к снижению цены за квадратный метр строящегося жилья и усилению конкуренции на рынке.

Чтобы удержать позиции на рынке в условиях жесткой конкуренции и нестабильного спроса компаниям – участникам возведения жилых домов необходимо прикладывать значительные усилия. Для получения преимуществ необходимо исследование поведения покупателей на рынке строящегося жилья г. Кемерово.

Исходя из целей исследования, был выбран эмпирический метод, в частности, метод опроса (анкетирования). Единицей выборки служит конкретный индивид, а точнее – жители г. Кемерово в возрасте от 18 до



55 лет. Расчет объема выборки выполнен на основе статистического анализа, исходя из требования надежности и достоверности полученных результатов 90% и допустимой ошибки выборки 10 %. В анкету вошли 15 закрытых вопросов, предлагающие конкретные варианты ответа, для уточнения влияния определенных факторов и характеристик предлагаемого товара (квартиры) на выбор потенциального покупателя. Таким образом, база данных включает 77 наблюдений по 15 переменным.

В ходе анализа полученных данных было выявлено, что наибольшее значение при выборе жилья для респондентов имеет цена квартиры среднее значение – 4,05 из 5. Также достаточно важным критерием для большинства респондентов является район проживания. Такие факторы как репутация застройщика и материал строительства не играют решающей роли при выборе жилья, но также имеют значение – 2,6 и 2,8 из 5 по шкале важности. Наименьшую важность для респондентов при выборе жилья в новостройке имеет этажность дома – среднее значение 2,1 балла.

Данные исследования позволяют сделать вывод, что большинство людей не готовы менять район проживания, либо готовы переехать в более привлекательный район. В то же время значительная часть респондентов 35,3 % готова рассмотреть удаленные районы при наличии развитой инфраструктуры в микрорайоне. Также 27 из 77 опрошенных граждан высказали согласие переехать в спальный район при более выгодном ценовом предложении. При этом для 16 опрошенных респондентов будет иметь решающее значение снижение цены более чем на 3 тыс. руб. за кв.м. по сравнению с центром, и 8 % человек готовы переехать при выгоде в 1–2 тыс. руб. с квадратного метра. Отметим, что 11,8 % опрошенных рассматривают только центр и для 17,6 % участников опроса важным условием переезда будет транспортная доступность. Таким образом, для обеспечения стабильного уровня продаж квартир в удаленном от центра районе, застройщику необходимо сформировать привлекательное ценовое предложение и выбирать районы с развитой инфраструктурой и транспортной доступностью.

Вопрос «Где вы будете искать информацию о новостройках?» позволяет выявить популярные среди потенциальных покупателей источники размещения информации о строящемся в г. Кемерово жилье. Как показали данные исследования, почти половина респондентов будет искать информацию о новостройках в интернете – 41,2 %. На втором месте по популярности – посещение офисов известных застройщиков, к ним отправились бы 29,4 % респондентов. 11,8 % опрошенных будут просматривать газеты в поисках актуальной информации и такой же процент опрошенных обратились бы к помощи риэлторов. И всего 5,8 % респондентов будут слушать радиорекламу при необходимости покупки квартиры.



Результаты опроса по вопросу актуальности инвестирования в жилье и дальнейшего исследования демонстрируют, что большинство респондентов около 70 % считает инвестирование в строящееся жилье прибыльным видом деятельности, а это значит, что маркетинг компании-застройщика должен быть ориентирован и на инвесторов в плане формирования выгодных предложений для данной целевой аудитории.

Большинство респондентов отдают предпочтение домам из кирпича – 58,8 %. Значительной части респондентов – 35,3 % не важен материал строительства. Таким образом, можно заключить, что материал строительства может сыграть роль при выборе жилья, но не должен быть ключевым фактором позиционирования объекта маркетинга. Дальнейшее исследование показало, что наиболее привлекательной для покупателя является полустеновая отделка квартиры. Порядка 68 % опрошенных людей отдали предпочтение такому виду отделки. Кроме того, 16 % из 68 % респондентов выбрали бы квартиру в чистовой отделке с ремонтом и 12 % человек указали черновую отделку в качестве желаемой. На сегодняшний день подавляющее большинство застройщиков начинают предлагать квартиры в чистовой отделке, а значит, формирование предложений в других видах отделки может стать конкурентным преимуществом компании.

Анализ результатов исследования также выявил клиентские предпочтения по размерам приобретаемой квартиры. 41 % респондентов хотели бы приобрести 1-комнатную квартиру; чуть меньшее количество опрошенных – 29,4 % рассмотрели бы 2-комнатную квартиру, 17,6 % хотели бы приобрести квартиру из 3 и более комнат и всего 11,8 % участников исследования хотели бы купить квартиру-студию. Заметим, что данный вопрос был акцентирован на желаниях и предпочтениях опрошенных, а не на финансовых возможностях, поэтому статистические данные реальных продаж могут не совпадать с данными исследования. Но полученная информация важна для формирования предложений, соответствующих потребностям и желаниям целевой аудитории.

Последние вопросы анкеты – реквизитная часть. Полученные данные позволили выявить существование взаимосвязи между возрастом и потребностями потребителей. По результатам дисперсионного анализа выявлена связь между возрастом опрошенных и важностью характеристик предлагаемой недвижимости. Установлена связь между возрастом респондентов и такими показателями как: этажность дома, репутация застройщика, уровень цен и район расположения. Возраст респондентов согласно данным исследования не оказывает влияния на важность материала строительства дома. Было выявлено, что для респондентов в возрасте от 46 до 55 лет главную роль в выборе жилья играет цена квартиры, также важна цена и для респондентов 26 – 35 лет. Для молодой аудитории 18–25 лет наиболее важен район расположения дома, влияет на выбор материал



строительства дома и цена квартиры. Такой фактор, как репутация застройщика, не является важным для категории 46 – 55 лет и достаточно важен для респондентов среднего возраста 36 – 45 лет.

Таким образом, выявлены различия в поведении покупателей жилой недвижимости в зависимости от возраста и опыта покупки. Исследование особенностей поведения покупателей позволяет разработать систему продвижения жилья на рынке.

Результаты проведенного исследования подтверждают, что маркетинг в недвижимости играет важнейшую роль. Именно в рамках маркетинговой деятельности выявляются потребности будущих покупателей, определяются основные характеристики создаваемых объектов недвижимости и формируется состав и последовательность действий по продвижению и сбыту объекта недвижимости на рынке, поэтому компаниям застройщикам необходимо уделять этой деятельности огромное внимание, существенно большее, нежели вопросам непосредственного создания объекта недвижимости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Девелопмент недвижимости : учеб. Пособие по дисциплине специализации специальности «Менеджмент орг.» / [Мазур И.И. и др.] ; под общ. Ред. И.И. Мазура и В.Д. Шапиро. – М. : ЕЛИМА: Изд-во «Омега-Л», 2010. – 928с.: ил. – (Современное бизнес-образование).

УДК 332.871.3

ГЛАДКИХ Л.Н., ст.преподаватель (КузГТУ)

г. Кемерово, Россия

СЕРГЕЕВА А.О., специалист в области недвижимости

г. Кемерово, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ УПРАВЛЯЮЩЕЙ КОМПАНИИ

После завершения всех работ, связанных со строительством и обустройством объекта недвижимости, начинается стадия эксплуатации объекта. Так, жилой дом эксплуатируется жильцами этого дома и специализированными эксплуатационными организациями. Управление эксплуатацией понимается как управление процессами, связанными с самим объектом недвижимости и направленными на получение дохода от его использова-



ния. В деятельности по управлению эксплуатацией объекта недвижимости можно выделить два основных направления:

1) финансово-коммерческое управление недвижимостью, основная цель которого состоит в повышении общей доходности объекта недвижимости за счет увеличения стоимости объекта и прибыли, получаемой от эксплуатации недвижимости;

2) организационно-хозяйственное управление недвижимостью, основная цель которого состоит в повышении качества функционирования объекта недвижимости и услуг, предоставляемых пользователям данного объекта.

С одной стороны, именно финансово-коммерческие цели эксплуатации определяют состав и уровень качества функциональных возможностей и услуг объекта, таких, например, как система безопасности, санитарно-гигиеническое обслуживание, функционирование систем водоснабжения и канализации и т. д. С другой стороны, выполнение задач организационно-хозяйственного характера существенно влияет на показатели доходности объекта недвижимости. Это означает, что управление эффективностью жилищно-коммунальных услуг является важным приоритетом для государства. Но к оценке системы жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) нельзя относить только рост предоставляемых услуг и снижение затрат.

С экономической точки зрения эффективность управления ЖКХ определяется соотношением полученного результата (эффекта) – выручки от реализации ко всем совокупным затратам на производство жилищно-коммунальных услуг (ЖКУ). В качестве показателя эффективности используют прибыль от производства и реализации, которая определяется как разность между выручкой и издержками. Помимо экономической эффективности деятельность управляющей компании (УК) должна определяться еще и социальной эффективностью [1].

Считаем, при определении эффективности важную роль играют социальные последствия. Оптимизация использования ресурсов еще не означает увеличение эффективности производства, если оно сопровождается ухудшением качества жизни граждан. Эффективность управления ЖКХ не может быть связана только с достижением получения максимальной прибыли. Главным критерием социальной эффективности в ЖКХ является максимальное удовлетворение потребностей населения в ЖКУ при минимальных ценах, что не всегда совпадает с интересами бизнеса. Поэтому для достижения баланса интересов и необходимо стремиться к достижению социально-экономической эффективности.

Население заинтересовано в том, чтобы получать максимальное количество жилищно-коммунальных услуг при минимальных ценах и хорошем качестве. Направленность на экономию как денежных, так и материальных ресурсов не должна ухудшать, снижать уровень услуг обслужива-



ния жильцов. Так в левобережной части города в летний период возникает проблема горячего водоснабжения. Решение этой проблемы не относится к компетенции УК, так как является проблемой общегородского масштаба. В городе Кемерово (левобережная часть) наружные сети подают тепло в дома по двухтрубной системе, то есть в дом заходят две трубы. По прямой трубе вода попадает в дом, затем, пройдя через приборы отопления и стояки, горячая вода по обратной трубе возвращается в наружные сети. В летний период с окончанием отопительного сезона по распоряжению администрации города Кемерово отключается циркуляция – это значит, что труба обратного трубопровода перекрывается. Таким образом, теплоноситель, приходящий в дом для горячего водоснабжения, остывает в трубах, как следствие жильцы не могут получить качественную коммунальную услугу.

ООО «УК «Кемерово – Сити» принимает все возможные меры по решению вопроса обеспечения жителей горячей водой. Проводится регулирование работы оборудования системы горячего водоснабжения, что является недостаточным для увеличения температуры горячей воды. По данному вопросу управляющей компанией было отправлено обращение главе города Кемерово Ермакову Валерию Константиновичу. Решение проблемы найдено не было. В свою очередь управляющая компания с инвестором, застройщиком и собственниками решает вопрос по установке электробойлеров в подвалах МКД. Однако это неизбежно приведет к увеличению потребления электроэнергии, а значит и большим дополнительным нагрузкам на инженерные сети, потребует выделение денежных средств на установку оборудования, что в конечном счете, приведет к увеличению оплаты коммунальных услуг для собственников МКД.

Возможна установка индивидуальных проточных водонагревателей для решения проблемы, но и здесь есть недостатки:

- двойная оплата горячей воды при оплате коммунальных услуг (за горячую воду из тепловых сетей и электроэнергию для самостоятельного подогрева воды);
- дополнительные расходы для собственников при приобретении и установке электронагревателей;
- увеличение нагрузки на инженерные сети в МКЖ в целом.

Логично рассмотреть критерии оценки эффективности работы УК. Перечень критериев оценки качества, а также действия собственника при их снижении определяются договором и сориентированы на приоритетные задачи собственника [2].

1. Взаимоотношения собственника недвижимости и управляющей компании строятся по следующей схеме:

- 1) УК осуществляет реализацию целей, определенных собственником в договоре на управление; отчитывается перед собственником о ходе работ (содержание и сроки предоставления отчетов оговариваются договором);



2) собственник жилищного фонда: производит оценку степени достижения целей, установленных договором на управление; ежегодно контролирует качество работ и услуг при участии представителя управляющей компании. Результаты контроля оформляются соответствующим актом.

2. Критериями оценки работы управляющей компании могут быть следующие показатели:

1) обеспечение надлежащего технического состояния объекта недвижимости;

2) работа с жителями и арендаторами;

3) работа с поставщиками и подрядчиками;

4) опыт работы, квалификация работников;

5) качество управления;

6) стабильность финансового положения.

Каждой группе показателей качества работы управляющей компании присваивается коэффициент значимости, принятый экспертной комиссией:

обеспечение надлежащего технического состояния 0,25;

работа с жителями и арендаторами 0,15;

работа с поставщиками и подрядчиками 0,15;

опыт работы, квалификация работников 0,10;

качество управления 0,15;

стабильность финансового положения 0,20.

Уровень достижения целей и эффективность реализации проводимых УК мероприятий устанавливается комиссией, создаваемой собственником или его представителями путем оценки уровня и качества ее работы. Проверка осуществляется один раз в год. УК предоставляет собственнику отчеты по отдельным критериям качества ее работы.

Предложениями по оптимизации работы УК ЖКХ и экономии энергоресурсов в достижении эффективности их работы могут быть:

Стимулирование УК ресурсоснабжающими организациями. Одним из важных моментов в сотрудничестве управляющих компаний и ресурсоснабжающих организаций является заключение агентских договоров, где одним из пунктов является сбор денежных средств в размере 90 % со всех собственников жилья в установленные законодательством сроки, вследствие этого в фонд управляющей компании возвращается 3 % от собранной суммы.

Я считаю, что данное мероприятие стимулирует развитие более тесной работы УК непосредственно с собственниками квартир во избежание задолженностей.

Взаимодействие с собственниками. В свою очередь УК могут проводить различные мероприятия в виде конкурсов, лотерей, эстафет, развлечений с целью своевременного сбора денежных средств, по итогам которых, например, аннулируется пеня. Такой метод взаимодействия спосо-



бен заинтересовать собственника квартиры во внесении ежемесячной квартирной платы в установленные сроки.

Техническая модернизация. Так же значительным методом улучшения работы УК является установление теплоснабжающими организациями модемов на приборы учета, что позволяет им иметь напрямую доступ к показателям приборов. Данное нововведение позволит УК своевременно реагировать на сбои работы в системе жизнеобеспечения владельцев жилья и неисправное состояние коммуникаций, избегая при этом возможных штрафов. Так как с установкой модемов теплоснабжающая организация незамедлительно фиксирует любые сбои и нарушения, сообщая об этом в УК, которая в свою очередь своевременно устраняет проблему.

Повсеместное использование таких модемов может увеличить производительность обеих сторон, иначе неисправное состояние влечет за собой увеличение гигакалорий, а значит и увеличение платежей собственников. Для систем отопления рекомендуется установка линейных балансировочных вентилей и балансировка системы отопления, промывка трубопроводов и стояков, ремонт изоляции трубопроводов системы отопления в подвальных помещениях с применением энергоэффективных материалов, установка коллективных (общедомовых) приборов учета с целью рационального использования и экономии потребления тепловой энергии в системе отопления. Модернизация, установка и настройкой аппаратуры автоматического управления параметрами воды в системе отопления в зависимости от температуры наружного воздуха позволит автоматически регулировать параметры в системе отопления и рационально использовать тепловую энергию.

Среди множества проблем, решение которых представляет собой неотложную задачу государственной политики, одно из центральных мест, безусловно, занимает качественное обновление жилищной сферы. Эта проблема отнюдь не сводится только к количественному и качественному изменению строительства нового жилья. Более того, можно с уверенностью утверждать, что все усилия строителей могут оказаться напрасными, если не будет осуществлено коренное реформирование жилищно-коммунального хозяйства. Именно от состояния ЖКХ в решающей степени зависит то, что можно назвать качеством сферы жизнедеятельности, иначе говоря – условия проживания наших граждан в конкретном городе.

Подводя итог, можно сказать, что если в качестве способа управления многоквартирным домом (МКД) выбран способ через УК, то взамен собственники жилья получают грамотное управление домом, общим имуществом, качественное предоставление ЖКУ.

На примере жилого МКД с нежилыми помещениями был предложен вариант по управлению многоквартирным домом – управляющая компания, определены расходы по ЖКУ. Составлен бизнес-план по ведению



управляющей компанией предпринимательской деятельности аптеки, рассчитаны предполагаемые доходы и расходы. Часть доходов от предпринимательской деятельности отпущена на погашение расходов по содержанию многоквартирного дома. По решению УК доходы направляются на благоустройство территории, снижение платы коммунальных услуг и капитальный ремонт. Рассмотрены существующие проблемы в работе УК, возможности повышения эффективности деятельности УК с учетом социальной направленности и повышения качества выполнения услуг, предоставляемых населению.

Подводя итог, можно сказать, что если в качестве способа управления МКД жильцами выбирается УК, то взамен собственники жилья получают грамотное управление домом, общим имуществом, качественное предоставление ЖКУ. Расчеты показали резервы экономии ресурсов, накопления прибыли, снижения квартплаты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гридасов С.Ю., Кузнецов С.В., Шефель О.М., Шефель М.Б. «Современные методы управления предприятием ЖКХ в условиях перехода на рыночные методы хозяйствования».
2. <https://yandex.ru/rostov7.com>dokumenty9/postanovlenie264.htm>.

УДК 332.7

ГОВОРУХИНА Ю.А., студент (КузГТУ)

г. Кемерово, Россия

ГЛАДКИХ Л.Н., ст.преподаватель (КузГТУ)

г. Кемерово, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА ЗАСТРОЙЩИКОВ ГОРОДА КЕМЕРОВО

Основная цель исследовательской работы – анализ компаний застройщиков с целью выявления наиболее выгодных предложений на рынке жилой и нежилой недвижимости города Кемерово.

Эксперты-специалисты отмечают, что в настоящее время на рынке недвижимости согласно статистике наметилась следующая тенденция. Россияне чаще всего покупают квартиру или в новостройке, или же вкладывают средства в строящееся жилье, что не удивительно, так как квартира в новом доме юридически чиста, соответствует современным потреби-



тельским требованиям, имеет улучшенную планировку, да и стоит меньше вторичного жилья.

«Предложение растет, спрос падает, и застройщики вынуждены бороться за каждого покупателя» – таков комментарий *сертифицированного аналитика-консультанта Галины Зыряновой о нынешней ситуации на рынке недвижимости города Кемерово* – «В течение полугодия застройщики пытались подогреть остывающий спрос с помощью специальных предложений и акций по снижению цены. В некоторых случаях демпинг достигал 15 – 20 %, плюс дополнительные скидки застройщики финансировали через программы льготной ипотеки, которые они организуют совместно с банками».

Приведем список самых популярных застройщиков Кемеровской области:

- «Единая Строительная Компания»
- «Кемеровогражданстрой»
- «СДС-Строй»
- «Пиллон»
- ИФК «Мера»
- «Промстрой»
- «Кузбасс Инвест Строй»
- «Програнд»
- «Единая Строительная Компания»
- ИСК «СибГрад»
- «Тибет СВ» и т. д.

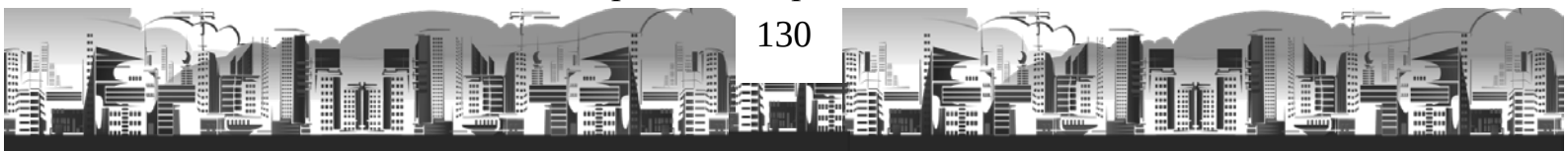
«Мастодонтами» в данной области без сомнения остаются ООО «СДС-Строй» и холдинг АСО «Промстрой».

«СДС-Строй», несмотря на свой небольшой срок работы является лидером среди всех вышеперечисленных компаний. В период работы 2006 г. – 2014 г. финансовой структурой компании «СДС- Финанс» в сфере жилищного строительства освоено 17 млрд. рублей, построено порядка 600 тыс. кв.м. жилья. В настоящий момент данный застройщик имеет четыре строящихся объекта, расположенных в очень перспективных районах нашего города и области.

«Промстрой» – самая известная строительная компания города Кемерово. За последнее десятилетие компанией было построено более 1 млн. кв.м. нежилых объектов и жилых домов.

Большинство застройщиков в настоящее время используют монолитное домостроение, монолитная технология позволяет в короткие сроки возводить качественные строительные сейсмоустойчивые объекты, которые дают равномерную усадку без трещин.

В таблице представлены застройщики города Кемерово, с указанием минимальной цены за квадратный метр и способа возведения здания.



Таблица

Застройщик	Цена за м ² (тыс.руб)	Способ домостроения
«СДС-Строй»	от 35,5	монолитный
«Промстрой»	от 33,6	монолитный
«Кемеровогражданстрой»	от 42,0	кирпичный
«Пиллон»	от 34,0	монолитный
«Програнд»	от 35,0	монолитный
ИСК «СибГрад»	от 39,0	монолитный
«Тибет СВ»	от 32,0	монолитный
«Кузбасс Инвест Строй»	от 40,0	монолитный
ИФК «Мера»	от 42,0	монолитный
«Единая Строительная Компания»	от 42,0	монолитный
СК «Интеко»	от 39,0	кирпичный
ООО «Партнер»	от 41,0	комбинированный
ФСК «СтройСиб-42»	от 33,0	монолитный

Все вышеперечисленные компании реализуют проекты жилых домов с квартирами эконом и комфорт класса, но лишь один из застройщиков имеет в своих новостройках и бизнес-класс. Это новостройка, расположенная по адресу ул. Терешковой, 18Б от застройщика «Кемеровогражданстрой». В данном доме мы можем приобрести двухуровневую пятикомнатную квартиру с сауной. В случаях с другими новостройками превращать квартиру комфорт класса в бизнес-класс придется собственными усилиями. Согласно прогнозу ведущего аналитика рынка недвижимости, профессора РЭУ им. Г.В. Плеханова Геннадия Стерника, в 2015–2016 годах будет замедление темпов роста цен, снижение спроса, уменьшение объемов предложений и строительства, незначительное снижение цен. В 2017–2018 году рынок перейдет в состояние рецессии: спрос и цены резко упадут. Начало восстановительной стадии ожидается не ранее 2019 года.

Итогом исследовательской работы, является то, что, при выборе новостройки покупателям следует обращать внимание на предложения застройщика, его репутацию, которая играет значительную роль в качестве исполнения проектов. Также следует обращать внимание на соответствие цены и качества и предложения застройщика. И, конечно же, следить за общей ситуацией на рынке недвижимости и выбирать как можно более выгодные времена для вложения средств в недвижимость.

СПИСОК ИНТЕРНЕТ-ИСТОЧНИКОВ

1. <http://www.g-n.ru/publikacii-i-stati/novostroika-ili-vtorichka-chemu-otdat-predpochtenie.html>.
2. <http://xn--b1aafdainb0bdkidomnr4p.xn--p1ai/article/?action=view&id=177>.



УДК 728.1:006

ДОРОЖКИНА Н.В., ст. преподаватель (КузГТУ)

БЕЛОВ Д.О., студент (КузГТУ)

ТАРДАСОВА О.А., студентка (КузГТУ)

г. Кемерово, Россия

ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ СТАНДАРТОВ КАЧЕСТВА В НЕКОММЕРЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ «ФОНД РАЗВИТИЯ ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

На сегодняшний день проблема использования стандартов качества строительной продукции является очень актуальной. Актуальность проблемы заключается в том, что стандарты качества строительной продукции – это основополагающие документы в строительной отрасли, которые определяют надежность строительной продукции и от которых зависит прежде всего жизнь и здоровье людей. На данный момент проблема применения стандартов качества стоит остро практически для всех строительных организаций. [6]

В ходе изучения проблемы применения стандартов в строительной отрасли, было проведено исследование, которое основывалось на отзывах людей, приобретающих жилье в новостройках через Фонд жилищного строительства Кемеровской области. [5]

Исследование проводилось путем анкетирования респондентов, а также были учтены отзывы покупателей жилья в сети интернет. При анализе результатов исследования применялись различные экономико-математические методы. Все отзывы и замечания респондентов были отнесены к моменту подписания акта приемки-сдачи жилых помещений. Таким образом, оценке качества строительства подверглись новые жилые здания, которые вводились в эксплуатацию за последние 5-10 лет в г. Кемерово в Рудничном, Центральном, Заводском, Южном районах, где происходит наибольший ввод жилых объектов. Количество комнат в исследуемых квартирах варьируется от 1 до 3. Рассматривались два типа оплаты – ипотечное кредитование (80 % анкетированных) и рассрочка (20 % анкетированных). В отношении порядка сдачи все объекты были разделены на две группы – самоотделка и «под ключ». Всего анализу подверглось 34 анкеты, которые содержали в себе в общем 242 негативных отзыва.

Отдельно следует выделить самые негативные отзывы, которые предъявлялись покупателями жилья. Все эти замечания по качеству жилья условно делились исходя из 11 конструктивных элементов строительства: стены, потолок, полы, окна, двери, балкон, санузел, отопление, электрика, вентиляция и придомовая территория. В каждую группу отзывов входили



те жалобы, которые непосредственно относились к закреплённому в названии группы элементу.

Результаты исследования анкет и отзывов при подписании акта сдачи-приемки жилых помещений по критерию «год ввода в эксплуатацию» представлены на рисунке.

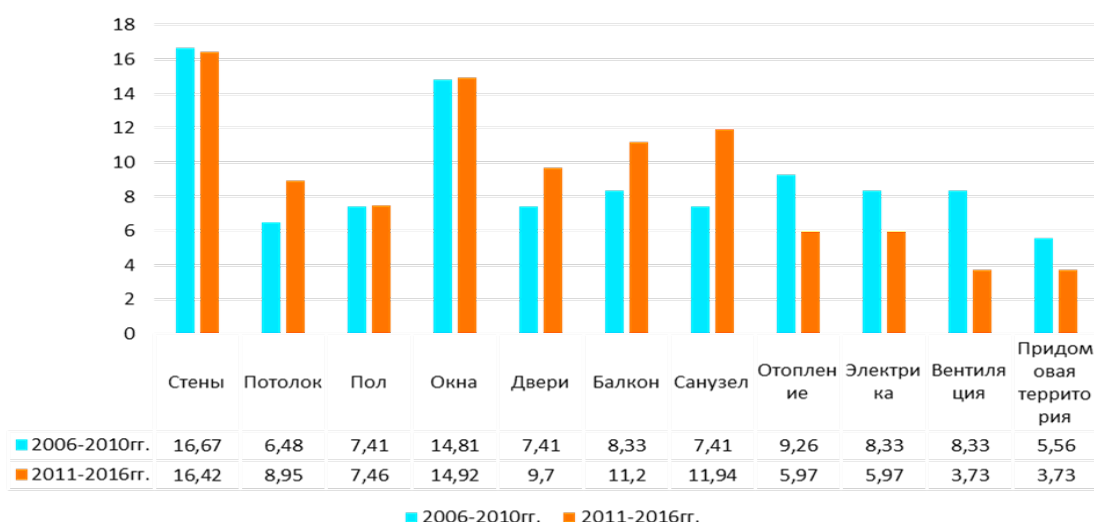


Рисунок – Результаты исследования анкет и отзывов при подписании акта сдачи-приемки жилых помещений (критерий: год ввода в эксплуатацию), %

На основе этих данных можно сказать, что максимальное итоговое количество негативных отзывов и жалоб приходится на порядок сдачи «под ключ» – 133 шт., при самоотделке – 109 шт.

Основные проблемные места, такие как, отделка стен, установка окон, по-прежнему сохраняются. Наибольшее количество отрицательных отзывов как за период 2006-2010 гг. так и за 2011-2016 гг. было связано с отделкой стен – 16,67 %, с установкой окон – 14,81 %, а также с некачественным выполнением работ по устройству системы отопления – 9,26 %, соответственно за последние пять лет эти показатели имели следующие значения 16,42 %, 14,92 %, 5,97 %. Так же, много отрицательных отзывов за 2011-2016 гг. было связано с нарушениями при отделке санузлов – 11,94 %, остеклением балконов – 11,20 %, с несоответствием уровню дверей – 9,70 %, потолком – 8,95 % и неровным полом или некачественным напольным покрытием – 10 шт. – 7,46 %. Наименьшее количество отрицательных отзывов получили за период 2011-2016 гг. вентиляция и придомовая территория 3,73 %.

Делая вывод из всего вышеизложенного, можно сказать, что несмотря на небольшие изменения, ситуация в общем складывается в сторону ухудшения качества строительства жилья. За период 2011-2016 годы стало

поступать почти на 25 % больше отрицательных отзывов и жалоб по сравнению с периодом 2006-2010 годы.

Данная ситуация может измениться, если осуществление строительной деятельности и предоставление строительных услуг будет происходить с соблюдением действующих требований качества, а также будет осуществляться своевременный гарантийный ремонт.

Применение стандартов в строительной отрасли играет очень важную роль в том, насколько качественная продукция будет реализовываться по итогу строительной деятельности и на сколько данная продукция будет безопасна для жизни и здоровья людей.

В настоящее время НО «Фонд РЖС» использует ряд нормативных документов (в том числе и стандартов), которые весьма успешно влияют на результаты деятельности фонда. Нормативные документы, применяемые фондом при осуществлении своей деятельности:

1. Федеральный закон №-384 от 30.12.2009; [3]
2. Распоряжение Правительства РФ от 21.06.2010 № 1047-р;
3. Постановление Правительства РФ от 26.12.2014 № 1521; [2]
4. Иные СНиП и ГОСТ; [1]
5. Собственный стандарт качества отделочных работ.

На сегодняшний день в строительной отрасли можно выделить три основные проблемы применения стандартов качества:

- государственные стандарты, которые устанавливаются в области строительства, приводят к такой ситуации, когда в строительном проекте заложено использование одних материалов, а на деле применяются другие;
- несоблюдение стандартов строительными организациями происходит из-за сложности процесса пересмотра стандартов;
- создание новых стандартов является сложным и громоздким процессом. [5]

Для решения данных проблем был разработан перечень мероприятий (соответственно каждой проблеме), который направлен на улучшение положения в вопросе применения стандартов качества.

Мероприятия, направленные на решение проблем применения стандартов качества. Чтобы разрешить первую проблему, необходимо обратиться к ее причинам.

Первая причина – устаревшие нормативно-технические документы. Здесь существует три пути решения:

- а) пересмотр устаревших нормативно-технических документов;
- б) создание новых аналогичных нормативно-технических документов;
- в) поиск и использование аналогичных более современных нормативно-технических документов.



Вторая причина – нехватка денег на материалы, которые предусмотрены по проекту. Данную проблему можно решить, обращаясь к методам инвестирования Фонда. Фонд имеет несколько таких источников, но активнее всего использует такие, как:

а) реинвестирование полученной прибыли в новое строительство, после ежегодного отчета директора Фонда о проделанной работе перед учредителями Фонда;

б) использование целевых бюджетных средств.

Для решения второй проблемы необходимо выявить и разрешить ее сложные моменты.

Первый момент – высокая степень бюрократизации процесса пересмотра стандартов. В данном случае говорится о сложности и многоэтапности рассматриваемого процесса. Кроме того, процесс пересмотра стандартов сопряжен с подготовкой большого количества документов. Для разрешения данной ситуации, целесообразно будет предложить упрощение существующей системы пересмотра стандартов качества. Это можно сделать, снизив количество необходимых документов, а также снизить количество инстанций, которые необходимо проходить при данной процедуре. Такие изменения повлекут за собой большую заинтересованность организаций к процессу пересмотра стандартов. Кроме того, это положительно скажется на всей строительной отрасли в целом.

Второй момент – вероятность возникновения коррупционной составляющей. Такая вероятность возникает из-за существующей высокой степени бюрократизации процесса пересмотра стандартов. Чем больше будет инстанций, которые необходимо пройти в процессе пересмотра стандартов, тем выше риск возникновения коррупционной составляющей. Для разрешения данной ситуации применимы те же мероприятия, рекомендованные для устранения высокой степени бюрократизации процесса.

Для решения третьей проблемы, необходимо разобраться и решить две ее основные сложности.

Первая сложность – ожидание принятия нового стандарта занимает длительный период времени. Как правило, заявки на создание нового стандарта принимаются в течение трех месяцев. По истечению этого срока в течение еще трех месяцев готовится первое издание проекта стандарта и в оставшиеся 6 месяцев получившийся проект корректируется, тестируется, правится, издается во втором (конечном) издании и по итогу либо утверждается, либо нет. Основная трудность во всем этом – время. У строительных организаций нет времени ждать момента принятия нового стандарта, т.к. у каждого строящегося объекта есть определенный срок сдачи. Один год – это период, который существенно повлияет на ход строительной деятельности при возведении определенного строительного объекта. Но при всем желании существенно ускорить процесс создания стандартов



не получится. Таким образом, единственным действительно эффективным решением данной проблемы будет являться использование стандартов других организаций. Возможно, период принятия нового стандарта можно уменьшить, но это, в свою очередь, может привести к недоработке стандарта и необходимости в его пересмотре.

Вторая сложность – рассмотрение заявок на принятие нового стандарта проходит без публичного обсуждения. Эта сложность касается исключительно стадии обработки заявок. Возможно, это не является большой сложностью в данном вопросе. Ведь на протяжении всего остального времени работы над стандартом, проекты стандарта должны быть представлены всем, кто в этом заинтересован. Но при открытости всего процесса от начала до конца, возможно, эффективность, хоть и не значительно, но повысится. А это, в свою очередь, только добавит достоверности вновь утверждаемым стандартам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 31937 – 2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния.
2. Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2014 г. № 1521 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (с изменениями и дополнениями).
3. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (с изменениями и дополнениями).
4. Аристов, А.И. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / А.И. Аристов, Л.И. Карпов, В.М. Приходько. – М.: ИЦ Академия, 2013. - 416 с.
5. Источники инвестирования жилищного строительства и проблема применения стандартов качества на примере НО «ФОНД РЖС КО» / Белов Д.О., Тардасова О.А., Дорожкина Н.В. - В сборнике: Россия молодая Сборник лучших статей VIII Всероссийской, 61 научно-практической конференции молодых ученых. Кемерово, 2016. С. 14.
6. Развитие ипотечного кредитования в Кемеровской области в условиях кризиса / Дорожкина Н.В. – В сборнике: Проблемы управления рыночной экономикой Межрегиональный сборник научных трудов. Национальный исследовательский Томский политехнический университет; под редакцией И.Е. Никулиной, С.С. Деревянченко, Л.Р. Тухватулиной. Томск, 2016. С. 193-198.



УДК 691.51

КРАМСКАЯ А.Г., студентка (КузГТУ)
ГЛАДКИХ Л.Н., ст.преподаватель (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

АНАЛИЗ МЕСТА РАСПОЛОЖЕНИЯ ТОРГОВО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА «ПРОМЕНАД-3»

Анализ специалистов [1] показывает, что в ближайшие годы стоимость и спрос на торговлю недвижимостью будет расти на 10 – 25 % в год. Следует также отметить, что розничная торговля во всем мире – это гигантская индустрия с многомиллионными доходами. Российский рынок обладает потенциалом роста. Динамика развития привлекает на отечественные рынки все больше потенциальных инвесторов.

Объектом данного исследования является торгово-развлекательный центр ТРЦ «Променад -3» по адресу г. Кемерово, проспект Ленина, 59а (рис. 1).

Здание сдано в эксплуатацию 5 декабря 2008 г; Общая площадь: 28 тысяч м²; Количество этажей: 5 уровней; Торговые точки: 70 бутиков. Возле ТРК «Променад-3» расположены автостоянка на 300 машино-мест.

«Променад-3» – это современный торгово-развлекательный комплекс, который оснащен по последнему «слову техники».

Предметом исследования являются факторы, влияющие на эффективность функционирования ТРЦ (фактор выгодного месторасположения). Считаем выбранную тему актуальной, так как в настоящее время все чаще ведется строительство ТРЦ, и вопрос о месторасположении является очень важным. Многие предприниматели опасаются вкладывать деньги в строительство торговых центров, так как не всегда имеют гарантию того, что в случае не окупаемости центра, будет возможность провести удачную реконцепцию проекта. Именно поэтому, инвесторы прежде чем начать развивать новый проект, проводят экспертизу эффективности строительства, рассматривают запланированный проект с разных сторон, и выбор места расположения играет важную роль в дальнейшем эффективном функционировании ТРЦ. Очень часто застройщики сначала строят объект, и только после этого начинают поиск арендаторов для его заполнения. Это может привести к затягиванию сроков ввода в эксплуатацию объекта и срыву получения запланированной прибыли.

Цель данной работы – определение критериев выгодного расположения торговой недвижимости. Влияние на эффективность использования



В соответствии с поставленной целью был разработан план задач:

- Методологической основой работы являются научные труды таких ученых, как Асаул А.Н., Ендовицкий Д.А., Мазур И.И., Шапиро В.Д., Максимов С.Н. [2]. Также использованы журналы и интернет-ресурсы.



Рисунок 1 – Главный фасад ТРЦ «Променад-3»

Удобная транспортная развязка и местоположение, парковка на 450 автомобилей, современный дизайн здания торгово-развлекательного комплекса «Променад» ежедневно привлекают десятки тысяч посетителей.

Торгово-развлекательный комплекс «Променад-3» совмещает в себе пять важнейших конкурентных преимуществ: месторасположение (рис. 2),



продуманный ассортимент, продвижение, индивидуальная концепция, комфортные условия для посетителей и арендаторов. В этой части города расположена живописная рекреационная зона, что обеспечивает дополнительный приток населения, особенно в выходные и праздничные дни.

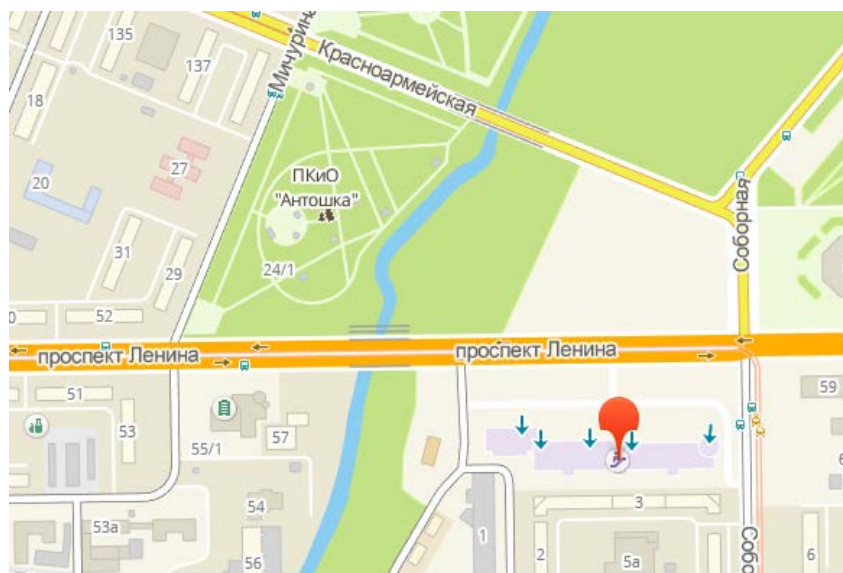


Рисунок 2 – Схема расположения ТРЦ «Променад-3»

Высокий уровень обслуживания, современный дизайн и месторасположение в центре города делает «Променад-3» самым респектабельным торговым комплексом в городе Кемерово, и он стал для кемеровчан излюбленным местом для семейного отдыха и покупок. Современное здание торгового комплекса удачно вписавшись в ландшафт города Кемерово, стало его достопримечательностью, и гости столицы Кузбасса в первую очередь будут спешить посетить «Променад» [2].

«Променад-3» отличают бутики известных марок и брендов. Якорные арендаторы, не представленные ранее в городе Кемерово – продовольственный супермаркет «Холидей-Классик» (г.Новосибирск), гипермаркет бытовой техники «М-видео» (г.Москва), кинотеатр «Планета кино». Также здесь размещается детский игровой центр площадью в 1000 м².

Система критериев оценки места расположения ТРЦ «Променад-3»

Логической основой для разработки системы критериев послужила тенденция повышения использования территорий, наиболее удобно расположенных по отношению к центру города, местам концентрации деятельности, транспортным магистралям, экологически благоприятным районам с богатым ландшафтным и архитектурным окружением. Это позволяет описать и оценить социальную, экономическую (функциональную), экологическую и ландшафтно-композиционную ценность территории [3].

Фактор места расположения в большей мере определяет ценность, престижность участка и застройки. Матрица системы критериев оценки места в баллах представлена в таблице. Где 10 баллов – это очень хорошо, 8 баллов – хорошо, 4 балла – средне, 0 баллов – плохо. Выбранная система критериев – это открытая система, дополнена ситуационными критериями – «Экономический (функциональный)» и «Престижность места». Они, несомненно, влияют на стоимость строительства, аренды помещений, образ и благоустройство окружающей территории и совокупность составляют 65% общей суммы баллов оценки места расположения объекта.

Таблица

Оценка местоположения ТРЦ «Променад-3»
в сравнении с ТРЦ «Лапландия»

№ п/п	Наименование критерия	Оценка в баллах	
		«Променад-3»	«Лапландия»
1	Социальный		
	а) наличие ест приложения труда для различных слоев населения;	10	6
	б) наличие мест отдыха и реабилитации;	10	4
	в) ситуация с близко расположенным жильем	8	8
	Итого:	28	18
2	Экономический (функциональный)		
	а) близость к транспортным магистралям;	10	10
	б) близость к остановкам наземного транспорта;	10	10
	в) наличие автостоянок	9	8
	Итого:	29	28
3 3.1	Ландшафтно-композиционный Ландшафтный		
	а) наличие зеленых насаждений;	0	0
	б) близость к центру города	8	6
	Итого:	8	6
3.2	Престижность места – характер окружающей застройки		
	а) малоэтажные здания – банки, административно-деловой центр;	8	7
	б) сооружения культуры;	7	1
	в) многоэтажные здания–гостиницы, рестораны	0	8
	г) наличие других торговых центров	2	9
	Итого:	17	25
	Всего:	82	77

Анализ показал, что ТРЦ «Променад-3» следует обратить внимание на критерии 3.1 и 3.2, т. к. их совершенствование повысит функциониро-

вание ТРЦ. А вот критерии 1 и 2 наоборот оказывают положительное влияние на анализируемый объект. Выявлено, что выбор места расположения объекта торговой недвижимости является одним из самых важных решений, которое должна принять фирма, работающая в сфере торговли, или застройщик объекта.

Логика мышления зачастую основывается на том факте, что спрос на услуги имеет географическую направленность. Необходимо учитывать какое максимальное расстояние готов проехать потребитель, рассчитать численность населения, проживающее в непосредственной шаговой доступности до торгово-развлекательного центра.

Полученные результаты можно использовать как основу для прогноза оборота торговли на данном расположении. При оценке эффективного места расположения торгово-развлекательного центра необходимо рассмотреть такие критерии как:

Пешеходное движение. Количество и тип людей, проходящих мимо. При прочих равных условиях место с самым интенсивным пешеходным движением, как правило, будет наилучшим.

Движение транспорта. Важно учитывать насколько близко будет проходить автомагистраль, и степень ее загруженности, отдаление торгово-развлекательного центра от остановок наземного транспорта.

Условия парковки. В современной тенденции при строительстве ТРЦ предусматривают большое количество парковочных мест, что положительно для динамики посещения таких ТРЦ, количество съездов на нее с автомагистралей.

Состав магазинов. Необходимо также учитывать состав магазинов в рассматриваемом районе.

Исследуемый объект показал неплохие результаты. Место расположение, транспортная развязка довольно удовлетворительны. Также зона развлечений и фуд-корта в близости парка отдыха «Антошка» положительно сказывается на посещаемости ТРЦ. Учитывая масштаб города Кемерово, становится понятно, что угодить всем жителям невозможно. Однако на фоне других ТРЦ города «Променад-3» выделяется своей многофункциональностью и популярностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Отраслевой рейтинг. Строительство. [Электронный ресурс]. <http://restko.ru>;
2. О комплексе ТРЦ «Променад-3». [Электронный ресурс]. <http://promenad42.ru/section/395.html>.
3. Экспертиза и инспектирование инвестиционного процесса. Под редакцией П.Г. Грабового и А.И. Солунского. АСВ ИПЦ, 2006 г., ч.1, ч.2.



УДК 332.872

САНТАЛОВА Т.Н., доцент (КузГТУ)

СЕЛЕЗНЕВ Г.А., магистр (КузГТУ)

г. Кемерово, Россия

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Задача энергосбережения и энергоэффективности в России является одной из самых актуальных, поэтому от методов и поиска ее решения и конечных результатов зависит экономическое благосостояние не только экономики страны, но и уровень жизни граждан.

Россия считается одной из энергообеспеченных стран мира, имея на своей территории множество различных видов энергоресурсов, цена которых относительно западных стран в разы меньше. Страна остается экспортером энергоресурсов в страны Европы и Азии. Однако проблемы нашей страны и ее регионов, которые экономически зависимы от экспорта энергоресурсов заключены в том, что затраты этих ресурсов в разы превышают среднемировой уровень и тем более уровень развитых стран Запада [1]. В итоге это негативно сказывается на конкурентоспособности нашего промышленного производства и экономики в целом [1].

Кемеровская область, в границах которой расположены Кузнецкий каменноугольный бассейн и часть Канско-Ачинского бурогоугольного бассейна, имеет большой запас полезных ископаемых, снабжающая топливно-энергетическим ресурсом промышленное производство, ТЭЦ, ГРЭС не только на собственной территории, но экспортируя его. Однако климатические условия требуют больших энергозатрат на обслуживание зданий как гражданских, так и промышленных объектов. Тогда как инженерно-техническое оборудование у ресурсоснабжающих предприятий, транспортирующих и распределяющих воду, тепло и свет до потребителя устарело и нуждается в модернизации либо замене на новые, соответствующие современным нормам. Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) России затрагивая многие ведущие сектора экономики, оказывает большое влияние на формирование бюджета страны, в то время как энергоэффективность и энергосбережение выступает в качестве объективного условия и фактора устойчивого развития муниципальных образований и государства в целом.

Сфера услуг и их качество, предоставляемые ЖКХ, обеспечивает базу потребностей для условий комфортной жизни населения [2]. Показатели совокупного морального и физического износа говорят о том, что состояние жилищного фонда и инженерной инфраструктуры находится на близкой к критической, а в отдельных субъектах РФ на критической отметке.



В среднем по России в 2015 году износ жилищного фонда составлял 35 %, а в отдельных субъектах РФ – 70 %. Износ котельных – 45 %, ЦТП – 50 %, тепловых сетей – 45 %, водопроводных сетей – 40 %. Ветхий и аварийный фонд составляет около 4 %, при этом в нем проживает 2,0 млн. чел. В улучшении жилищного фонда нуждаются 60 % населения страны [3].

Основными заинтересованными сторонами по системе энергосберегающих проектов и технологий в ЖКХ являются управляющие компании. Основной доход таких организаций состоит из разницы затрат на коммунальные услуги и стоимостью этих энергоресурсов. Чем больше эта разница и качество предоставляемых услуг, тем больше будет прибыль у управляющей компании[4]. Однако механизм энергосбережения будет задействован только тогда, когда будут приведены в действие экономические рычаги, побуждающие расходовать энергоресурсы рационально [5].

Мероприятия по энергосбережению в коммунальной инфраструктуре должны быть направлены на формирование условий и механизмов, способствующих появлению и реализации конкретных проектов по энергосбережению.

Осуществление этих мероприятий направлено на повышение качества предоставляемых услуг и снижение затрат на производство и транспортировку энергоресурсов до потребителя [4].

Основными проблемами при внедрении энергосберегающих технологий управляющими организациями являются:

- отсутствие базовых знаний о возможностях технологий энергосбережения;
- отсутствие необходимой технической компетенции для реализации конкретных мероприятий;
- отсутствие необходимых финансовых ресурсов.

Мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности регламентируются следующими нормативно-правовыми актами:

- Указ Президента РФ от 04.06.2008 г. «О некоторых мерах по повышению экологической и энергетической эффективности российской экономики»;
- Распоряжение Правительства РФ от 13 ноября 2009 г. № 1715-р «Об Энергетической стратегии РФ на период до 2030 г.»;
- Федеральный закон РФ от 23 ноября 2009 г. №261–ФЗ «Об энергосбережении, повышении энергетической эффективности и внесении в отдельные акты Российской Федерации»;
- Региональные программы и законы.

Мероприятия в области энергосбережения и энергоэффективности жилищного фонда были разработаны в Министерстве экономического развития РФ и подразделены на следующие формы:



организационные мероприятия - установление целевых показателей, ранжирование многоквартирных домов по классу энергоэффективности, сбор и анализ информации об энергопотреблении многоквартирных домов, информирование собственников или ответственных лиц по содержанию многоквартирного дома о требованиях нормативных актов по программе повышения энергоэффективности, проведение энергообследования и энергоаудита, оценку аварийности и потерь в инженерных сетях, разработку технико-экономических обоснований на внедрение энергосберегающих технологий;

технические и технологические мероприятия – замена инженерного оборудования (установка автоматизированных узлов управления или индивидуальных тепловых пунктов) на соответствующие современным стандартам и нормам энергосбережения; повышение тепловой защиты (утепление фасадов) при проведении капитального ремонта; реконструкция или модернизация; повышение энергоэффективности систем освещения (включая мероприятия по установке датчиков движения и замене ламп накаливания на энергоэффективные осветительные устройства); тепловая изоляция трубопроводов; стимулирование замены крупных электробытовых приборов, срок службы которых превышает выше 15 лет; перекладка электрических сетей для снижения потерь электроэнергии [5].

Основные технические мероприятия по повышению энергетической эффективности систем отопления приведены в таблице.

Таблица

Технические мероприятия

№ п/п	Мероприятия	Описание	Средняя экономия
1	Монтаж узла учета тепла	Учет позволяет контролировать потребителям расходы энергоресурсов	до 5 %*
2	Ликвидация теплопотерь	Утепление ограждающих конструкций, подъездов и подвалов, теплоизоляция коммуникаций	1–2 %**
3	Модернизация теплового узла	Замена элеваторных узлов на АИТП или АУУ. Настройка контроллера АИТП.	10–20 %
4	Система балансировочных клапанов	Установка автоматических или ручного регулирования балансировочных клапанов с целью выравнивания расхода теплоносителя по разноудаленным от теплового ввода стоякам	5–10 %
5	Установка на отопительные приборы средств индивидуального регулирования	Установка на всех отопительных приборах автоматических радиаторных терморегуляторов, либо замена отопительных приборов на новые со встроенными терморегуляторами	7–10 %

№ п/п	Мероприятия	Описание	Средняя экономика
6	Поквартирный чет тепла (для МКД)	Для зданий с горизонтальной поквартирной разводкой системы отопления – установка теплосчетчика на вводе в квартиру. Для домов с вертикальной разводкой – внедрение альтернативных систем учета	5–15 %

Примечание:

*Нередки случаи, когда установка узла учета приводила к увеличению совокупной стоимости тепловой энергии в виду некорректной работы теплоснабжающей организации, неправильного определения проектных тепловых нагрузок, недостаточной теплоизоляции здания и т.д.

**Проведение мероприятий по утеплению здания и теплоизоляции коммуникаций само по себе не дает экономию тепловой энергии, а позволяет достичь эффекта лишь в совокупности с автоматизацией теплового пункта и модернизацией внутренней системы отопления здания [5].

АУУ – автоматизированный узел управления.

АИТП – автоматизированный индивидуальный тепловой пункт.

В результате проведенного анализа можно сделать вывод о том, что использование автоматизированного узла управления в совокупности с балансировочными клапанами на стояках систем центрального отопления, термостатами на каждом отопительном приборе и мероприятиями по утеплению фасадов позволит сэкономить до 25...37 % потребляемой тепловой энергии. Такие мероприятия гарантируют комфортные условия для проживания в каждом доме.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коршунова, Л.А. «Проблемы энергосбережения» и энергоэффективности в России» / Л.А. Коршунова, Н.Г. Кузьмина, Е.В. Кузьмина, Известия Томского политехнического университета . – 2013. – Т.322, №6. – С. 22 – 25.
2. Угляница, А.В. «Управление жилищно-коммунальным комплексом»/ А.В Угляница, О.М. Скоморохова, Т.Н. Санталова, Н.Ю. Рудковская. – Кемерово.: ГУ КузГТУ, 2008.– 149 с.
3. Постановление Администрации города Кемерово от 25.06.2010 № 61 «Об утверждении городской целевой программы «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на территории города Кемерово до 2012 года и на перспективу до 2020 года».
4. Ефремов, В.В. «Энергосбережения» и «энергоэффективность» / Ефремов В.В. , Маркин Г.З. Известия Томского политехнического университета. – 2007. – Т.311, №4. – С. 146 – 148.
5. Энергоэффективные системы отопления – URL: http://www.know-house.ru/avtor/energy-efficient_heating_system.html.



УДК 331.44

РЕШЕТНИКОВА Н.Г., ст. преподаватель (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

АДАПТИВНОСТЬ МОЛОДОГО СПЕЦИАЛИСТА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ КАК УСЛОВИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ РАБОТЫ

Проблема адаптации выпускников строительных профилей сложна, многогранна и трудно решается. На эту тему написано немало научных трудов и публикаций. Но, строительство как вид человеческой деятельности вечно, а профессия строителя будет востребована, пока людям нужны здания и сооружения.

Анализ социальной адаптации молодых специалистов в строительной организации достаточно актуален и представляет научный и практический интерес.

В настоящее время возрос интерес не только к проблемам развития теории и практики работы на предприятии, но и личности профессионала, его особенностям и качественным характеристикам. Этот вопрос становится наиболее актуальным в период затянувшегося кризиса в стране, поскольку эта категория специалистов является наиболее уязвимой на рынке труда и требует особого подхода на этапе послевузовской адаптации на рабочем месте.

Большинство руководителей видят смысл в том, чтобы брать на работу молодых выпускников профильных вузов. Молодых специалистов и опытных профессионалов в строительстве по-прежнему не хватает. Высоким спросом сегодня пользуются технические специалисты.

Основными компетенциями, повышающими конкурентоспособность выпускника на рынке труда, по мнению работодателей, являются:

- активная жизненная позиция (активность, мобильность, быстродействие, энергичность, неформальное отношение, быть способным самостоятельно работать, желание работать и творить);
- серьезная мотивация к профессии (владение основами полученной специальности и желание развиваться в выбранной отрасли);
- склонность к саморазвитию (стремление к новым знаниям, стремление разбираться, быстро освоить необходимые знания, умения и навыки, сообразительность, аналитические способности, системное мышление, эрудиция, здравомыслие, желание познавать и развиваться);
- трудолюбие (желание работать, готовность работать много, готовность к трудностям, опыт работы во время учебы, положительная ха-



рактеристика с места учебы, ответственность, строгость, как исполнение приказов и поручений, пунктуальность);

- навыки коммуникации (деловой этикет, умение показать свои наиболее выгодные качества при приеме на работу, умение думать о других);

- способность получать результат (предложить свои варианты решения, желание работать на результат, креативность, преданность делу);

- здоровье (отсутствие вредных привычек).

Сложность адаптации молодого специалиста в строительной организации заключается в том, что никакой вуз не в состоянии научить своих выпускников всему и на все случаи жизни. Он может и обязан вооружить опытом и методами научного познания, привить или развить кое-какие способности, чтобы молодой специалист мог с наименьшими затратами дополнительного труда и времени усваивать новую информацию, совершенствовать идейно-теоретическую и специальную подготовку.

В учебных заведениях проводятся всевозможные встречи с будущими работодателями, тренинги, моделируются профессиональные ситуации, а также неотъемлемая часть учебного процесса в подготовке квалифицированного специалиста – производственная практика. Но все это не может воспроизвести всё многообразие связей, задач и отношений, с которыми столкнется вчерашний выпускник после окончания своего учебного заведения.

Нередко случается, что окунувшись в рабочую среду, молодой специалист начинает терять уверенность в своих силах и знаниях, понимать, что недооценил сложность профессии, и подумывает о поиске другой работы. Безусловно, переход вчерашнего студента в новую профессиональную сферу неизбежно сопровождается трудностями разного свойства, поскольку меняется не только привычная среда и характер деятельности, но и статус человека, требующий самостоятельного принятия решений и персональной ответственности за них.

У кандидатов в строительном секторе специалистам очень не хватает релевантного опыта работы, и у многих из них очень завышены зарплатные ожидания.

Если действительно хочешь достичь чего-то в своей профессии, то нужно ставить реальные цели и последовательно к ним идти. Не забывать о профессиональном самообразовании. Не стоит часто менять место работы, думая, что в других организациях платят больше.

Молодому специалисту необходимо своевременно оказать соответствующую помощь. Пускать на самотек, как бывает на практике, и оставлять молодого работника один на один со служебными задачами, личными и профессиональными проблемами ни в коем случае нельзя. Зачастую



новичком никто не занимается, в лучшем случае его представят коллегам и предлагают ознакомиться с должностными инструкциями.

Во многих организациях нет даже базовых программ адаптации. Именно из-за отсутствия системы адаптации сотрудник может испытывать чувство отчуждения и занять негативную позицию к организации.

Анализ показывает, что на процесс адаптации оказывают большое влияние ближайшее окружение, руководитель и наставник, а также коллеги (рисунок).



Рисунок – Анализ процесса адаптации молодого специалиста строительной организации

Новый человек должен стать частью коллектива. Что это значит? Ему необходимо принять условия и правила, по которым «живет» и функционирует группа. Приходя на работу, человек начинает принимать нормы поведения и общения, которые существуют в коллективе, человек включается в систему взаимоотношений с коллегами.

Таким образом, развитые взаимоотношения с остальными участниками коллектива, будут соответствовать высокой степени адаптации. Необходимо заработать себе репутацию ответственного сотрудника, быстро и с успехом овладевшего всеми профессиональными компетенциями, проявляющего интерес к делу. Сосредоточиться на своих служебных обязанностях. Именно от того, какой вы работник, во многом зависит дальнейшее отношение к новичку в коллективе. Необходимо внимательно слушать сослуживцев, не стесняться просить помощи и совета.

Основная задача руководителя – подготовить нового сотрудника к самостоятельной работе, которая принесет последнему удовольствие. Руководителю необходимо с первых дней уделить внимание молодому работнику. Все они разные, у каждого свой субъективный взгляд на жизнь, каждый по-своему мотивирует выбор профессии, проявляет интеллект и широту кругозора. С появлением нового работника возникает необходи-

мость скорректировать распоряжение о распределении должностных обязанностей, четко и рационально распределив в нем нагрузку.

Назначение наставника из числа более опытных сотрудников, несомненно, облегчит как профессиональную, так и психологическую адаптацию молодого специалиста.

Наставничество представляет собой динамичное партнерство. Молодой специалист в ходе взаимоотношений со своим наставником делится с ним своей личной информацией и взамен ему предоставляется информация и поддержка для развития карьеры, психологическая помощь и дружба со стороны старшего коллеги. Наставник оценивает работу своего подопечного и обучает эффективному поведению и необходимым навыкам посредством процесса ролевого моделирования. Благодаря своему наставнику он получает признание и положение в организации, возможность проявить себя и быть замеченным вышестоящим руководством, что в значительной степени может способствовать дальнейшему продвижению по служебной лестнице.

Главное психологическое условие успешной деятельности в любой области – это уверенность в своих знаниях, а в конечном итоге и в своих силах для достижения поставленных целей.

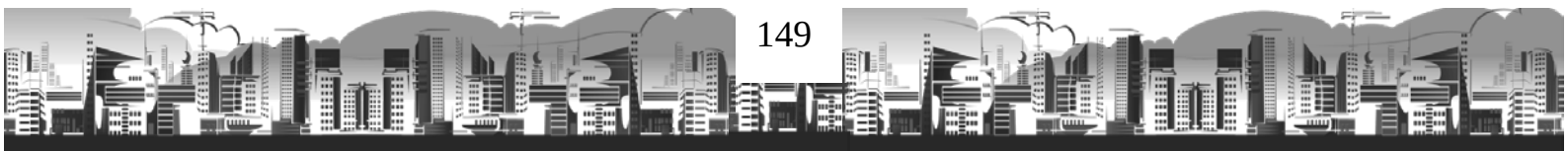
Главным критерием того, что период адаптации прошел успешно, является комфортное ощущение себя членом команды, чувство собственной полезности и значимости, профессиональная гордость за отличные результаты собственной работы, заслуженный авторитет в коллективе, полная удовлетворенность и уверенность в своих силах.

Успешная адаптация молодого специалиста требует серьезной и ответственной методической и организационной работы, однако одного лишь понимания ее важности недостаточно, успех возможен только при правильном планировании, системном подходе, направлении и координации этой работы.

Грамотный и хорошо адаптированный работник обеспечивает качественное выполнение профессиональных задач.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Котлова А.С., Попова О.А. Адаптация персонала на предприятии в современных условиях // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2014. № 6 – [Электронный ресурс].
2. Белякова, А.В. Критерии социально-психологической адаптации молодых специалистов-менеджеров / Белякова А.В. // Успехи современного естествознания. – 2013. - № 10. – С. 18.
3. Иванова, Е.Н. Социально-психологические факторы адаптации молодых специалистов на предприятии/Иванова Е.Н. // Наука и образование: электронное научно техническое издание. – 2014. – № 12. – С. 1023.



СЕКЦИЯ № 5 – ПРОБЛЕМЫ РЕФОРМИРОВАНИЯ ЖКХ

УДК 332.871.3

ГЛАДКИХ Л.Н., ст.преподаватель (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

СОЦИАЛЬНАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОЙ ПРОБЛЕМАТИКИ

Жилищно-коммунальное хозяйство является одной из основных отраслей народного хозяйства Российской Федерации, охватывающей многоотраслевой производственно-технический комплекс, потребность в продукции, которого практически не ограничена. При этом жилищно-коммунальные услуги сегодня занимают одно из первых мест по недовольству потребителей. Граждане не понимают механизмов формирования тарифов и от чего зависит качество предоставляемых жилищных и коммунальных услуг, не имеют возможности осуществлять контроль за расходованием средств, уплаченных за коммунальные услуги,

Социальная значимость жилищно-коммунальной проблематики и активное реформирование сферы ЖКХ требуют повышенного внимания к ней со стороны общества, в Указе президента РФ № 600 от 07.05.12 г. прописано обеспечить создание сети общественных организаций в целях оказания содействия уполномоченным органам в осуществлении контроля за выполнением организациями коммунального комплекса своих обязательств. 25 февраля 2014 года зарегистрирован НП «Национальный центр общественного контроля в сфере жилищно-коммунального хозяйства «ЖКХ Контроль».

Инициаторами создания партнерства выступили Общественная палата РФ, государственная корпорация – Фонд содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства, Некоммерческое партнерство «ЖКХ Развитие» и др. Национальный центр общественного контроля в сфере ЖКХ – некоммерческая организация, деятельность которой направлена на решение проблем в жилищно-коммунальной сфере, повышения эффективности работы отрасли, улучшения качества жизни граждан.

Важнейшими задачами центра являются:

- объединение и поддержка некоммерческих организаций, работающих в сфере ЖКХ;
- развитие системы эффективного общественного контроля в жилищно-коммунальной сфере;



- разработка и реализация программ жилищного просвещения и профессионального образования в коммунальной отрасли; защиту законных прав потребителей жилищно-коммунальных услуг;
- мониторинг исполнения законодательства в сфере ЖКХ, повышение эффективности правоприменительной практики, выявление системных проблем, требующих решения на законодательном уровне;
- разработку предложений, направленных на совершенствование нормативно-правовой базы жилищно-коммунального хозяйства.

Как отмечает руководитель Национального центра общественного контроля в сфере ЖКХ НП «ЖКХ Контроль», председатель Комиссии Общественной палаты РФ по местному самоуправлению и жилищно-коммунальной политике Светлана Разворотнева, за период работы была проведена большая работа по организации системы общественного контроля в сфере жилищно-коммунального хозяйства, проведен мониторинг ситуации в субъектах РФ. НП ЖКХ контроль проводит работу с органами власти субъектов РФ по формированию в субъектах РФ Центров общественного контроля, представляющих собой ресурсные центры для поддержки региональных и местных некоммерческих организаций, активных собственников жилья.

Подготовлены и направлены в органы власти «Методические рекомендации по созданию региональной системы общественного контроля в сфере жилищно-коммунального хозяйства». НП «ЖКХ Контроль» регулярно проводит мероприятия по сбору и распространению лучших практик в сфере реализации общественного контроля в ЖКХ. С целью обобщения и распространения лучших практик в сфере реализации общественного контроля ежеквартально готовятся и публикуются сборники лучших практик.

Во многих субъектах РФ осуществлялись и другие меры по защите прав потребителей коммунальных услуг. Это проведение выездных проверок, помощь гражданам в защите их интересов в суде, формирование общественных рейтингов управляющих компаний и др. В ряде регионов началось формирование корпуса общественных инспекторов при жилищных инспекциях, проведение уроков жилищного просвещения в школах. НП «ЖКХ Контроль» и региональные центры общественного контроля на постоянной основе осуществляют общественную экспертизу региональных и федеральных нормативно-правовых актов.

В Кемеровской области создана система общественного контроля в сфере жилищно-коммунального хозяйства – Национальный центр общественного контроля в сфере ЖКХ (ЖКХ контроль), возглавляемая председателем комиссии Общественной палаты Кемеровской области по вопросам местного самоуправления и жилищно-коммунального хозяйства М.Н. Сергеевым, которая по его мнению имеет возможность влиять на происхо-



дящие в этой сфере процессы и эти возможности подкреплены нормативными актами, Указом президента.

Комиссией Общественной палаты был намечен план работы по формированию общественного контроля в сфере жилищно-коммунального хозяйства Кемеровской области. Создан экспертный совет по общественному контролю в сфере жилищно-коммунального хозяйства, состоящий из представителей органов государственной власти Кемеровской области, управляющих компаний, саморегулируемой организации в сфере жилищно-коммунального хозяйства, Государственной жилищной инспекции, образования и науки, средств массовой информации и юристов.

Комиссия Общественной палаты провела мониторинг сайтов управляющих компаний в муниципальных образованиях области. При проведении мониторинга выявлены нарушения в части раскрытия информации об их финансово-хозяйственной деятельности, сведениях о ценах и тарифах на коммунальные услуги, о стоимости выполненных работ и т. д.

В Кузбассе именно по инициативе Общественной палаты региона первыми в России при поддержке областной администрации были созданы центры жилищного просвещения населения. Основной задачей Центра жилищного просвещения является разъяснение действующего законодательства в сфере жилищно-коммунальных услуг.

Совместно с представителями органов власти, общественности, управляющих компаний, товариществ собственников жилья, старших домов, представителей саморегулируемых организаций управляющих компаний, рассматривались проблемы повышения качества жилищно-коммунальных услуг, что еще нужно сделать, чтобы улучшить качество жилищно-коммунальных услуг. И, кстати, слышали много интересных предложений.

Обсуждалось предложение внесения изменений в Кодекс РФ об административных правонарушениях в части увеличения штрафов за неправильно начисленную плату за коммунальные услуги. И публикация рейтинга управляющих компаний и ресурсных организаций на официальных сайтах администрации и департамента жилищно-коммунального и дорожного комплекса.

Было также предложено при проектировании и строительстве жилья предусматривать за счет средств дольщиков жилые помещения для проживания дворников по договору аренды на период трудовой деятельности.

В Кузбассе работа Общественной палаты в сфере общественного жилищного контроля поддерживается конкретной помощью органов государственной власти. Администрация много делает для того, чтобы все участники процесса грамотно выстраивали свои отношения на рынке коммунальных услуг.



Большую организационную, консультативную помощь оказывают специалисты Государственной жилищной инспекции, органы местного самоуправления и заместители глав городов и районов по жилищно-коммунальному хозяйству. Главной задачей, считает М.Н. Сергеев, сделать работу ЖКХ честной, прозрачной и понятной для общества. Но без участия собственников жилья качественно улучшить работу никакие службы не смогут.

Обращаем внимание на обратную сторону «медали» – неплатежи со стороны собственников – потребителей коммунальных услуг. Как рассказывал «Известиям» Андрей Чибис, проблема неплатежей – одна из ключевых в отрасли: объем задолженности составляет порядка триллиона рублей. В стратегии развития ЖКХ повышение платежной дисциплины – один из приоритетов нашей работы на ближайший год, – сообщил замглавы Минстроя.



Согласно обзору «Секвойя кредит консолидейшн», подвижки в этом вопросе уже есть, хотя и очень небольшие.

Так, в последнее время сократились темпы роста просроченной задолженности населения за услуги ЖКХ. Если год назад этот показатель составлял 15 %, то сейчас снизился до 10 %. Эта тенденция является следствием введения государством с начала 2016 года пени за просрочку, говорится в обзоре.

По данным Муниципального предприятия города Кемерово «Расчетно-информационный центр» на рынке коммунальных услуг г. Кемерово работают 59 Управляющих компаний (УК) и обслуживают 587 976 лице-

вых счетов. Долги населения г. Кемерово за ЖКУ на 12 октября 2016 года – 499 815 389,83 рублей. Средний процент сборов оплаты – 38 %.

В таблице приведены данные максимальной и минимальной задолженности.

Таблица

Организация	Сумма	Кол-во лицевого счета
ООО УК «ЖТ Кировского района»	84 169 693,02	11 426
ООО «УК «Жилищник»	47 791 235,99	18 843
ТСН «Молодежный-10»	495 050,65	185
ООО «Гарант ЖКХ»	277 944,35	186

Управляющие компании предлагают исключить из схемы платежей за ЖКУ. Это поможет решить проблему с просрочкой оплаты за коммунальные услуги. Минстрой вышел в правительство с рядом проработанных проектов, которые, по мнению ведомства, помогут снизить напряженность в вопросе платежей за коммунальные услуги. В частности, министерство предлагает исключить из цепочки платежей посредника в виде управляющей компании. В этом случае оплата будет осуществляться потребителями напрямую поставщикам услуг. При этом «расщепление» платежей будет происходить на уровне банка. Сейчас предложенные варианты обсуждаются в правительстве, и ведомство рассчитывает на принятие соответствующих норм до конца года. Считаем, что такие меры положительны с одной стороны, так как отражают прозрачность плат за ресурсы, исключают комиссионные начисления, с другой стороны, видимо, собственникам было удобно «иметь дело» с поставщиками ресурсов через УК в одном лице.

Учесть следует и мнение предприятий, вырабатывающих коммунальные ресурсы. А вопрос прямых договоров поднимался и в начале реформирования ЖКХ. К тому же, как отметила председатель комитета Госдумы по жилищной политике и ЖКХ Галина Хованская – цифра по долгам недифференцированная: есть долгосрочная задолженность – более трех месяцев, есть краткосрочная, когда человек уехал в командировку, лежал в больнице и т. п.

Краткосрочная тоже попадает в общую статистику, а собственник вернулся и погасил долги. Долгосрочных должников порядка 5 – 7 %. Она подчеркнула, что сейчас существуют эффективные меры борьбы с задолженностью – суд, пени, причем действует и упрощенная процедура взыскания задолженности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГК ФСР ЖКХ <http://www.fondgkh.ru>.
2. <http://izvestia.ru/news/637179#ixzz4Mx25q5HX>.
3. <http://gkhkontrol.ru/regions/sfo/>.



УДК 65.012

СКОМОРОХОВА О.М., председатель СМКД,
директор ООО «Институт специалистов в области недвижимости»
(ООО «ИСОН»), к.т.н., доцент
г. Кемерово, Россия

ОПЫТ РАБОТЫ СОВЕТА МНОГОКВАРТИРНОГО ЖИЛОГО ДОМА

В 2016 году в городе Кемерово проходил ежегодный городской конкурс «Любимому городу-красивый дом и двор». В каждой номинации устанавливались победители, лучший двор, лучший подъезд, лучший СМКД, лучший балкон и прочее. Премии получили 50 номинантов из всех районов города. Дом по улице Ноградской № 19 «а» (рис. 1.) получил первое место в номинации «Хранители истории» и денежную премию.



Рисунок 1

Совет МКД в этом доме был избран 5 лет назад, общим голосованием. Совет состоит из 5 человек, на 50 квартир многоэтажного дома. Дом построен по индивидуальному проекту в начале перестроенного периода. В течение первых 8 лет, домом управлял ЖКХ предприятия застройщика. В течение этого срока, ЖКХ не проводила должных мероприятий по поддержанию дома в надлежащем состоянии. Постепенно системы жизнеобеспечения дома начали выходить из строя, крыша стала протекать, подъезд стал тусклым. Инициативная группа дома не стала терпеть такое положение и провела маркетинг компаний ЖКХ города. Предполагаемую управляющую компанию пригласили на собрание дома, которое состоялось, с численностью более 30 человек, а потом проведено письменное голосование по индивидуальным бюллетеням. По решению жильцов дома, было принято решение нанять на работу выбранную компанию, так как

создание ТСЖ по экономическим соображениям не целесообразно. Учитывая ошибки работы с предыдущей управляющей компанией, СМКД приняли решение, постоянно контролировать все работы, проводимые в доме и финансовые средства. Совместно с управляющей компанией наметили план работы по текущему и капитальному ремонту дома. При этом выбор бригад и контроль за исполнением сметы работ проводился совместно жильцами и ЖКХ. За последние 4 года провели следующие работы, в которых нуждался дом после восьмилетней эксплуатации (рис. 2):



Рисунок 2

- замена всех систем холодного и горячего водоснабжения, отопления, узлов, на пластиковые трубы;
- ремонт части крыши, с установлением мембранного покрытия;
- частичный ремонт фасада дома;
- замена металлических ворот въезда на подземную гаражную стоянку на современные автоматические ворота;
- установка видеокамер по периметру двора, в подземном гараже, в подъезде;
- оборудование трех выходов из дома, с установлением новых дверей и замков;
- ремонт трех холлов подъезда, с устройством натяжных потолков и приобретения люстр;
- оборудовано место для почтовых ящиков;
- замена освещения на лестничных площадках на энергосберегающие лампы;
- установлено дополнительное освещение, в виде светильников и прожекторов;
- проведены работы по установке двух шлагбаумов во дворе дома;
- произведена посадка 8 яблонь, пяти елей, многолетних кустарников и цветов;
- произведены работы по очистке и подрезке кустарников, цветов и травы;
- проведен ямочный ремонт территории дома, разметка на асфальте мест стоянок автомобилей;

- изысканы места для дополнительных парковок на 10 автомобилей;
- произведен ремонт и замена входной пары дверей главного входа;
- смонтирован въезд для инвалидов и колясок;
- отремонтированы лифты и еще много разных не значительных мероприятий.

Кроме этого, рядом с главным входом в жилой дом имеется не жилая пристройка, с неопрятной лестницей, на этом месте жильцы дома оборудовали цветник, с лавочкой. Это место стало достопримечательностью Центрального района. Все эти работы проведены благодаря тому, что СМКД последовательно, вместе с ЖКХ осуществлял необходимые работы для поддержания многоэтажного, жилого дома в надлежащем виде и не ждала проведение капитального ремонта, так как постоянное усовершенствование дома, позволяет содержать его в надлежащем состоянии многие годы. Следует отметить, что после выборов совета МКД, его членам пришлось провести ряд мероприятий. В течение полугода проводились разъяснительные работы с жильцами по оплате статей в финансовых документах по оплате квартир, и о том, что общедолевая собственность должна благоустраиваться всеми жильцами.

Чтобы установить шлагбаумы, надо было провести ряд согласований, выбрать модификацию шлагбаума, собрать денежные средства с жильцов двух домов, расположенных в одном дворе. Заключить договора на аренду с юридическими лицами, у которых было размещено оборудование на площадях дома. Это позволило иметь дополнительные средства для благоустройства двора и дома. Видеонаблюдение позволило выявлять нарушителей, проводились беседы с жильцами дома, которые портили имущество и за их средства устранялись все дефекты. В настоящее время все жильцы дома, включая подростков и детей следят за порядком в подъезде. Все этажи дома разные, так как жильцы украсили свои лестничные площадки цветами, ухаживают за ними. В этом году намечается проведение конкурса на лучший этаж дома по ремонту и оформлению.

В доме, проживают много многодетных семей, в настоящее время на 50 квартир числятся 33 ребенка школьного и дошкольного возраста, поэтому намечается провести конкурс на лучшую ледяную фигуру к Новому году. Намечено много мероприятий, это и установление видеонаблюдения в лифтах, установку во дворе тренажера, создание водоема и фонтана на детской площадке, малых форм. В этом году пройдет собрание жильцов по переизбранию Председателя Совета и выбор нового состава, который предполагается в количестве 9 человек.

В настоящее время, необходимо, чтобы все жильцы многоквартирных домов понимали, что без их участия в благоустройстве дворов и подъездов не возможно иметь уютный двор, красивый подъезд, исправные коммуникации и добротный дом.



УДК 624.211-46

СКОМОРОХОВА О.М., к.т.н., доцент, председатель СМКД,
директор ООО «Институт специалистов в области недвижимости»
(ООО «ИСОН»)
г. Кемерово, Россия

ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ВОДОПРОПУСКНЫХ ТРУБ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

К основным дефектам и разрушениям водопропускных труб на автомобильных и железных дорогах следует отнести: значительные деформации системы «дорога-водопропускная труба» («Д-ВТ») в зоне недоуплотнения грунта под горизонтальным диаметром трубы; разрушение межсекционных швов, вследствие неравномерного действия сил пучения, несовершенства конструкции межсекционных швов; разрушение конструкций трубы под действием веса насыпи; деформации и повреждения системы «Д с ВТ», возникающие за счет разрушения фундамента конструкции трубы. По проведенным ранее исследованиям наибольшие по абсолютной величине вертикальные деформации возникают в сечении, близко лежащем с горизонтальным диаметром трубы. В местах с плохо уплотненным грунтом, который образуется в пазухах под горизонтальным диаметром трубы. Во время строительства не представляется возможным уплотнить эти пазухи до необходимых пределов, в связи с этим предложен способ возведения трубы под насыпью (а.с. №1204665), заключающийся в том, что трубу вдавливают в насыпь и удаляют из нее грунт. Перед отсыпкой насыпи на основание укладывают временную трубу меньшего диаметра, затем производят отсыпку насыпи с послойным уплотнением. Водопропускную трубу вдавливают коаксиально временной, последовательно удаляя из отверстия проектной трубы грунт и временную трубу. При производстве работ большое внимание уделяется выполнению стыков (швов) между звеньев труб. В настоящее время основным конструктивным элементом, обеспечивающим герметичность шва, является плотно утрамбованная (зачеканенная) пакля, пропитанная битумом и цементным раствором. На практике стыки звеньями и фундаментами труб нередко расстраиваются вследствие неравномерной осадки основания.

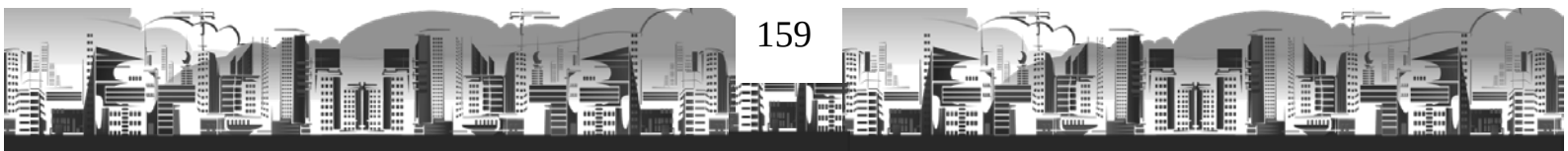
Для предотвращения вышеназванных дефектов при строительстве водопропускных труб серийных конструкций нами предложено техническое решение (а. с. №1344848). При эксплуатации на слабых и пучинистых основаниях труба, состоящая из звеньев, снабжена полыми эластичными кольцевыми прокладками с текучей средой, размещенной между ними.



Прокладки состоят из жестких, установленных с внутренней и с наружной сторон трубы бандажей, торцы которых соединены эластичными мембранами, при этом полости прокладок сообщены между собой.

В зарубежной практике широко применяют трубы, укладываемые на естественное основание без устройства специальных фундаментов. И только при наличии слабых грунтов применяют грунтовые подушки. Укладка звеньев труб на печанно-гравийную подушку, а в некоторых случаях и на уплотненный грунт основания, при условии правильного учета местных климатических условий и гидрогеологических факторов, не вызывает сомнений в отношении их прочности и устойчивости. Известно также, что укладка круглых звеньев на лекальную поверхность блоков приводит к частичному уменьшению расчетных изгибающих моментов.

Однако этот факт, как показывают расчеты с изгибом, может быть компенсирован некоторым усилением самих звеньев при одновременном исключении фундаментных блоков, этим требования отвечает (а.с. №1446205). Такая труба снабжена, размещенными между каждым оголовком и крайними звеньями, двумя муфтами, расположенной на внешней поверхности звеньев гибкой оболочкой, при этом каждое звено выполнено сферическим со сферической вогнутой по направлению к входному оголовку торцевой поверхностью, при этом муфта, примыкающая к крайнему звену, выполнена упругой, а между указанной упругой муфтой и оголовком расположена жесткая клинообразная муфта. Каждая концевая часть гибкой оболочки закреплена в плоскостях контакта жесткой муфты с оголовком и этой муфтой с указанной упругой муфтой тягами, соединяющими упругую муфту и оголовок. В данном техническом решении прокладки образованы сферическими обечайками, примыкающими к наружным поверхностям звеньев. Хорошо эта конструкция будет работать и на косогорных участках дороги, при условии, если она снабжена хотя бы одним ребром, смонтированным на внутренней поверхности звена по винтовой линии в продольном направлении, при этом ребра смежных звеньев обращены в противоположные стороны. Грунтовая подушка на слабых, пучинистых основаниях под действием сезонного и динамического движения, может потерять свою форму. Для ее сохранения используют технические ткани, которые вместе с элементами трубы образуют армогрунтовый фундамент. Техническая ткань подушки выполняет еще одну важную роль, а именно: она пропускает через себя воду и одновременно препятствует проникновению слабых частиц грунта во внутрь упругой подушки. В этих случаях используют технические ткани, отвечающие требованиям устойчивости против старения, высокой прочности на растяжение, долговечности. В различных климатических, грунтовых и технологических условиях необходимо использование различных видов грунтофундаментов.



Все вышесказанное позволило разработать несколько конструкций водопропускных труб с использованием технической ткани (а. с. 1444461, 1446206, 1446205, 1424385, 1532638). Более подробно остановимся на конструкциях армогрунтовых фундаментов в водопропускных сооружениях. Водопропускное сооружение (а. с. №1444461) содержит трубу в насыпи и вогнутые по направлению к трубе гибкие элементы из нетканого синтетического материала. Концы элементов закреплены в клинообразных упорах, расположенных по обеим сторонам трубы. Каждый гибкий элемент имеет предварительное натяжение, величина которого увеличивается к каждому последующему от трубы элементу. Временные нагрузки, масса трубы и часть массы грунта насыпи воспринимают верхние гибкие элементы, а силы морозного пучения – нижние гибкие элементы. Возникающие при этом реактивные горизонтальные составляющие передаются через упоры на окружающей трубу малосжимаемый материал, создавая благоприятное напряженное состояние сооружения. Такое техническое решение нашло применение в строительстве. Аналогичное техническое решение разработано для слабых оснований, оно защищено а. с. №14462206 и внедрено в мае 1989 года на дорогах Кузбасса. Основание водопропускной трубы под насыпью выполнено из прослоек грунта, разделенных полотнищем из гибкого материала. Край полотнища гибкого материала охватывает тело трубы, образуя обойму, расположенную по внешнему контуру тела трубы. Обойма и клинообразные слои основания являются термо- и гидроизоляторами, а также элементами, перераспределяющими вертикальную нагрузку на тело трубы в ходе ее эксплуатации. Значительный технико-экономический эффект можно достигнуть за счет обеспечения надежной работы водопропускного сооружения на основаниях из слабых водонасыщенных грунтов, при больших вертикальных нагрузках на трубу, за счет перераспределения усилий, действующих на конструкцию, на боковые более прочные слои насыпи, расположенные вдоль тела трубы, вовлеченные в активную работу больших объемов, окружающих конструкцию грунтов и придавая самой трубе целесообразного очертания, определяющая из условия сведения к минимуму изгибающих моментов во всех сечениях стенки трубы, то есть повышения ее несущей способности. Чтобы обеспечить надежную работу водопропускного сооружения на основаниях из слабых, пучинистых грунтов, распространяющихся на глубину, необходимо вовлечь в одновременную работу как верхние, так и нижние гибкие элементы при работе в любой сезонный период, а также перераспределить нагрузки, действующие на трубу на более прочные слои насыпи, расположенные по боковым частям трубы. Вышеназванные конструкции, хорошо показали себя в эксплуатации и уже успешно эксплуатируются 28 лет на автомобильных дорогах Кемеровской, Ленинградской, Псковской, Иркутской, Хабаровской и других областях РФ.



СЕКЦИЯ № 6 – ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕМОНТА СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

УДК 69.059.7

**КУЗНЕЦОВА А.С., студентка (КузГТУ)
ФЕДОТОВА Т.М., ст. преподаватель (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия**

РЕКОНСТРУКЦИЯ ДОМОВ ХРУЩЕВСКОЙ ПОСТРОЙКИ

Панельные пятиэтажные дома – хрущевки – социальное жилье массовой застройки. Хрущевки должны были стать временной мерой для преодоления острого жилищного кризиса.

Около четверти населения СССР получили так необходимые отдельные квартиры. Они строились из недорогих материалов, на скорую руку и не представляли никакой архитектурной или эстетической ценности. Предполагалось, что к сегодняшнему дню все пятиэтажки первого поколения будут снесены, им отводился 25-летний срок эксплуатации.

Дома хрущевской постройки морально устарели, а их физический износ в большинстве случаев достиг критических значений. Например, дом серии К-7 монтировался за 12 рабочих дней, конечно о качестве такого дома ничего неизвестно. Также хрущевки знамениты своими узкими коридорами, маленькими по площади кухнями в 6 кв.м., и тонкими стенами. Все эти существующие проблемы предполагают острую необходимость реконструкции хрущевок.

На сегодняшний день существуют различные методы реконструкции зданий. Один из методов разработал Московский институт типового проектирования. Но применяться он может только в тех домах, которые имеют несущую способность достаточную для дальнейшего жизненного цикла. Сначала проводят изыскательные работы и мероприятия по усилению старого фундамента. После чего по периметру здания забивают сваи, а корпус старого дома остается внутри.

Реконструкция заключается в увеличении жилых площадей за счет фасадных пристроек (таких, как лоджии, опирающиеся на стенки-пилоны, или эркеры). Увеличивается и площадь торцевых помещений. Появятся новые 4 этажа сверху, которые будут по площади больше и комфортнее, чем хрущевки.



При надстройке легкими конструкциями в мансардах могут располагаться двухуровневые квартиры или два обособленных этажа. И, что очень важно, дом оснащается лифтами и мусоропроводами, делающими его гораздо более комфортабельным. При реконструкции дома на время выселяют жителей из своих квартир.

Этот метод уже применялся при реконструкции нескольких домов и имел успех (рис. 1).

Следующий метод является разработкой одной из строительных компаний, которые утверждают, что при их реконструкции жителей дома не нужно выселять из него, а в конечном итоге все получать просторные и новые квартиры.

Реконструкция начинается с устройства траншеи по периметру дома (рис. 2). В эту траншею устраивается фундамент, он и будет служить основанием нового дома.



Рисунок 1 – Реконструированная хрущевка



Рисунок 2 – Устройство фундаментов

Далее возводится каркас нового дома:

- на фундамент возводятся сборные железобетонные колонны. Они должны быть чуть выше уже существующего здания;
- устраивается этаж, защищающий старое здание от повреждений в момент застройки (рис. 3);
- на защитный этаж возводятся 12 этажей нового дома из сборных железобетонных конструкций, после чего в него переселяются люди;
- далее происходит снос старого здания;
- на пустующих пяти этажах строят помещения для парковки автомобилей, магазинов и других учреждений.

Жильцы этого дома в конечном итоге получают новые просторные квартиры, возможность улучшения жилищных путем получения квартиры по себестоимости строительства и устройства лоджий за счет расширения корпуса существующей части здания, улучшение комфортности проживания за счет нового оборудования дома, включая лифты, проведения капи-

тального ремонта, благоустройства прилегающей территории и замену инженерных коммуникаций (рис. 4).



Рисунок 3 – Возведение защитного этажа



Рисунок 4 – Новый дом

Хрущевки в городе Кемерово начали застраивать в 1959 году, поэтому описанные выше методы могут быть полезными архитекторам и строителям нашего города. Метод реконструкции без выселения жителей является уникальным по своим характеристикам. Он решает проблему сноса старых домов и позволяет жильцам получить новые просторные квартиры современной застройки, не испытав неудобств со переездом. Но главным его минусом является высокая трудоёмкость рабочих при разборке старого здания, что делает этот метод дорогостоящим. Исходя из технико-экономических показателей метод, предложенный Московским институтом проектирования, является более целесообразным, несмотря на то что жителям верхних двух этажей нужно будет съехать на время реконструкции, а это доставляет дискомфорт. Зато жильцы получают новые системы коммуникации, дополнительное пространство в своих квартирах, новых соседей, лифты, мусоропровод, а самое главное продлится эксплуатационный срок службы их дома.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ц. Голодный Квартал экспериментов (рус.) // «Наука и жизнь»: журнал. – 1958. – № 1. – С. 62 – 65.
2. Википедия - свободная энциклопедия Хрущевка [Электронный ресурс] // Википедия : свободная энцикл. – Электрон. дан. – [Б. м.], 2012. – (<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D1%80%D1%83%D1%89%D1%91%D0%B2%D0%BA%D0%B0>).
3. Инженер - Механик С/Х Сергей Иванов. «The Russian Engineering» © - 2010. – (<http://russianengineering.narod.ru/construction/chruschovki.htm>).
4. Городской конструктор: Дома и люди. Как хрущевки влияют на общество – (<http://vladivostok3000.ru/city/6349-gorodskoj-konstruktor-doma-i-lyudi-kak-xrushhevki-vliyayut-na-obshchestvo/>).

УДК 69.059.25

РУДКОВСКИЙ Д. И., гл. инженер (ООО «СТРОЙТЕХНИКА»), к.т.н.
ПОКАТИЛОВ Ю.В., инженер (ООО «СТРОЙТЕХНИКА»)
г. Кемерово, Россия

ОБСЛЕДОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ЗДАНИЯ

В рамках государственного контракта, специалистами ООО «СТРОЙТЕХНИКА» были выполнены работы по обследованию несущих и ограждающих строительных конструкций здания Беловского городского суда Кемеровской области.

Обследование по оценке технического состояния конструкций выполнялось в соответствии с требованиями [1].

Цель обследования – определение технического состояния несущих и ограждающих строительных конструкций. Необходимость обследования связана с проведением капитального ремонта здания городского суда.

В соответствии с заданием и с учетом цели обследования проведен комплекс работ, включающий:

- натурные обследования, анализ состояния и выявление дефектов несущих и ограждающих строительных конструкций здания;
- выявление наличия и причин деформаций строительных конструкций;
- проведение неразрушающих испытаний по изучению свойств материалов строительных конструкций здания;
- анализ соответствия конструкций действующим нормам и правилам, учитывающим возможность надежной эксплуатации объекта;
- разработку технических рекомендаций по устранению выявленных дефектов несущих и ограждающих строительных конструкций.

Здание Беловского городского суда относится к застройке 1950-1960-х годов. Объект представляет собой трехэтажное отапливаемое здание Т-образной формы в плане, состоит из 2-х блоков, разделенных деформационным швом толщиной 5 мм. Подвал отсутствует. Высота помещений здания переменная: 1-2 этажей – 3,2 м; 3 этажа в осях «А-Д» – 4,4 м; 3 этажа в осях «Д-Е» 3,2 м. Фундамент под основную часть здания (в осях «А-Д») – ленточный, под здание в осях «Д-Е» – свайный с монолитным ростверком.

Конструктивная схема здания – бескаркасная, с несущими продольными кирпичными стенами.

В качестве конструкции перекрытия используются сборные многопустотные железобетонные плиты высотой 220 мм.



Конструкция крыши – вальмовая. Стропильные ноги, мауэрлат и подкосы – деревянные. Состав кровли: профилированный лист, один слой изоспана, сплошная обрешетка из досок толщиной 30 мм.

Полы – деревянные, в холле (между осями 3-6) и в районе лестничной клетки – бетонные наливные. Напольное покрытие – керамическая плитка, линолеум, паркет, дощатый настил. По бетонным полам – мозаичное.

Система водоотведения здания – организованный наружный водоотвод. Вокруг здания устроен тротуар с асфальтобетонным покрытием. Конструктивные и объемно-планировочные требования к зданию, связанные с сейсмичностью площадки объекта в 7 баллов, не выполнены в связи с ранним годом строительства.

Обследование производилось в соответствии с требованиями [2, 3]. При обследовании строительных конструкций здания Беловского городского суда Кемеровской области получены следующие результаты.

1. Фундаменты

В части здания в осях «3-8» и «Д-Е» фундаменты свайные. Ростверк – ленточный монолитный железобетонный на свайном основании; ширина ростверка 0,8-1,1 м, высота ростверка 0,55-0,6 м; глубина заложения относительно уровня земли 0,6-0,8 м. Выполнен из бетона класса В15. Дефектов в ростверке не выявлено.

Сваи сборные железобетонные забивные сечением 300×300 мм. Бетон класса В25. Шаг свай 1,15 м. Дефектов в сваях не выявлено.

В части здания в осях «1-9» и «А-Д» фундаменты ленточные на естественном основании. Ширина подошвы 1,5-2,0 м, глубина заложения относительно уровня земли – 1,9-2,1 м. Выполнен из бетона класса В15. Дефектов в фундаменте не выявлено.

2. Колонны и балки

Колонны установлены на 3 этаже под арочные своды. Расположены по осям «4» и «7» между осями «В-Г». Сечение колонн 400×400 мм, высота 2,1 м, материал – кирпич.

Балки сечением 450×400 мм располагаются по оси «Б» между осями «1-2», материал – железобетон класса В30. Опирается на бетонные подушки.

3. Стены и перегородки

Наружные несущие стены толщиной 640 мм, выполнены из обыкновенного глиняного кирпича, уложенного на цементно-песчаном растворе. Толщина внутренних несущих стен составляет 380 мм. Перегородки выполнены из обыкновенного глиняного кирпича толщиной 120 мм, а также деревянные из обшивочных досок. Кирпичная кладка - не армированная. Прочность кирпича обыкновенного определялась методом ударного импульса – «Оникс-2,5». Прочность кирпича кладки наружных стен соответствует марки М75.



Прочность раствора кирпичной кладки определялась по характерным признакам повреждения растворного шва при «строгающем» движении острого ножа по его поверхности, согласно [4]. По результатам исследований прочность составила около 0 МПа – раствор легко рыхлится ножом, высыпается. Марка кирпича, раствора и прочность кладки не соответствует требованиям [5].

В ходе обследования было произведено вскрытие ряда трещин и выявлено:

- вертикальные и наклонные сквозные трещины сдвига (среза) с раскрытием до 5-16 мм и длиной до 6 м в местах сопряжения разнонагруженных стен и сопряжения блоков, построенных на разных фундаментах и месте опирания лестничного марша;
- вертикальные температурные трещины в осях «Д-Е» длиной до 2-х метров с раскрытием до 5 мм;
- выпучивание кладки до 5 см;
- разрушение кладки в местах постоянного замачивания – в районах систем водоотвода с выпадением отдельных блоков на глубину до 15 см;
- в местах вскрытия – низкое качество выполнения кирпичной кладки, выраженное в отсутствии перевязки кладки на несколько рядов (до 4 рядов);
- трещины не стабилизированы, о чем свидетельствует разрушение маячков, регулярно устанавливаемых администрацией здания. Со слов администрации здания, часть трещин возникла вследствие землетрясения произошедшего 19 июня 2013 г. Магнитуда землетрясения составила 5,3-5,6 балла, с эпицентром в 21 км от г. Белово.

В соответствии с классификацией пособия [6], можно сделать вывод, что степень повреждения кладки – IV (сильная).

4. Перекрытие

В качестве конструкции перекрытия используются сборные многопустотные железобетонные плиты высотой 220 мм и шириной 800 мм. Фактическая марка бетона плит перекрытия М240. В осях «А-В» и «2-9» перекрытие 3-го этажа выполнено из плит ПК-72-12-10. Фактическая марка бетона плит перекрытия М324. В процессе обследования выявлено повсеместное разрушение швов между плитами перекрытия.

5. Крыша

Конструкция крыши – вальмовая, стропильная, с неэксплуатируемым чердаком. В 2013 году был произведен ремонт крыши с полной заменой несущих, ограждающих конструкций и слоев утеплителя. По верхнему ряду кладки был выполнен выравнивающий железобетонный пояс с закладными деталями для фиксации мауэрлата.

Несущие конструкции выполнены из соснового бруса, покрытие – профнастил по сплошной обрешетке с подстилающим слоем изоспана.



Утепление – минераловатная плита толщиной 200 мм. Система водоотведения здания – организованный наружный водоотвод. В процессе обследования выявлено, что отсутствуют удерживающие противоветровые приспособления при креплении стропил, а также имеются локальные протечки в местах сквозных повреждений профлиста. Система водоотвода не выполнена в полном объеме, часть вертикальных труб отсутствует, остальные выполнены из бывших в употреблении элементов.

6. Полы

В холе 1 этажа и районе лестничной клетки полы бетонные с мозаичным покрытием. Остальные полы дощатые, из досок толщиной 30 мм, уложенных по брускам сечением 100х70 мм, лежащих с шагом 80-100 см, поставленным на деревянные чурки высотой 100-150 мм с шагом 80-100 см. На первом этаже чурки установлены на кирпичи по грунту. В основном напольное покрытие – линолеум по слою ДВП. В санузлах – плитка.

Напольное покрытие из линолеума находится в аварийном состоянии вследствие физического износа. Конструкция дощатых полов при прохождении имеет зыбкость и скрипы. Локально встречаются прогнившие участки деревянного настила.

7. Лестница

Здание оборудовано одной внутренней открытой лестницей, расположенной в центральном холле. Лестничные марши приварены к закладным деталям лестничных площадок. Перила бетонные, с сетью мелких трещин и сколов. Наблюдается зыбкость перил.

Эвакуационная металлическая лестница 3-го типа расположена по оси «9» и имеет выход на 2 и 3 этажи. Геометрические параметры и размещение лестницы не соответствуют требованиям, предъявляемым к эвакуационным лестницам [7]. Лестница имеет погнутость перильного ограждения в уровне 1-го этажа. На заднем фасаде здания по оси «Г» расположена пожарная лестница типа П-1-1. Металлические лестницы не окрашены и присутствует слабое коррозионное повреждение.

По результатам проведенного обследования строительных конструкций здания Беловского городского суда Кемеровской области, были выявлены дефекты и повреждения, оказывающие существенное влияния на техническое состояние отдельных конструкций и здания в целом.

В результате обследования сделано заключение:

1. Конструкции фундаментов находятся в работоспособном состоянии.
2. Конструкции перекрытий находятся в работоспособном состоянии.
3. Несущие стены находятся в аварийном состоянии.
4. Конструкция крыши находится в работоспособном состоянии.



5. Конструкции пола находятся в ограниченно работоспособном состоянии. Необходимо произвести замену напольного покрытия и части деревянного пола.

6. Прилегающие тротуары находятся в аварийном состоянии. Необходимо обеспечить водоотвод по периметру здания, выполнив тротуары (отмостку) от здания шириной 1 м и уклоном не менее 10 %.

7. В связи с ранним годом постройки, конструкции здания не соответствуют требованиям [5] для кирпичных зданий при сейсмичности площадки 7 баллов – отсутствуют антисейсмические пояса, перекрытия не объединены в жесткие диски, прочностные характеристики материала стен не соответствуют требованиям, деформационный шов не выполняет роль антисейсмического вследствие недостаточной толщины (5 мм вместо 50 мм). Рекомендуются выполнить комплекс мероприятий по повышению сейсмостойкости здания.

Учитывая все вышеописанное, можно сделать вывод, что здание Беловского городского суда Кемеровской области относится к аварийной категории технического состояния в соответствии с ГОСТ [8].

При устранении выявленных недостатков и доведения существующего здания до требуемого нормативными документами уровня, категория технического состояния будет оцениваться как работоспособная [8].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений / Госстрой России. – Москва : Стройиздат, 2003.

2. СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве / Госстрой России. – Москва : Стройиздат, 2003.

3. ВСН-48-86(р) Правила безопасности при проведении обследований жилых зданий для проектирования капитального ремонта / Госстрой России. – Москва : Стройиздат, 2011.

4. Рекомендации по обследованию и оценке технического состояния крупнопанельных и каменных зданий. – Москва : ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко Госстроя СССР, 1988.

5. СП 14.13330.2011 Строительство в сейсмических районах / ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко. – Москва : Минрегион России, 2011.

6. Пособие по обследованию строительных конструкций зданий. – Москва : АО «ЦНИИПРОМЗДАНИЙ», 2004.

7. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения / Минстрой России. – Москва : Росстандарт, 2014.

8. ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. – Москва : Стандартинформ, 2014.



УДК 699.8

РУДКОВСКАЯ Н.Ю., доцент (КузГТУ)
ШАБАНОВА Е.Н., магистрант (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗДАНИЙ

На протяжении многих лет в России отсутствовало планомерное восстановление и повышение эксплуатационных характеристик жилого фонда и инженерной инфраструктуры городов. Из общего объема 2809,8 млн. м², что составляет около 30 % всего воспроизводимого имущества РФ, более 50 млн. м² составляет ветхий и аварийный фонд с износом 70 %, из них 11 % жилых зданий нуждается в капитальном ремонте, а 9 % – в реконструкции.

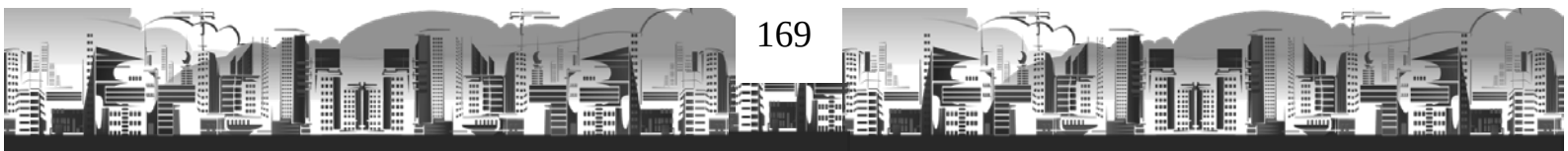
Значительную часть жилищного фонда (около 250 млн. м²) представляют дома первых массовых серий, возведенные в период 50-х годов. На сегодня они морально устарели, имеют ряд конструктивных недостатков, не отвечают действующим нормам по площади квартир, кухонь, подсобных помещений.

Строительство же новых домов сопряжено с большими затратами. Поэтому необходимо сохранить в хорошем, безопасном для проживания состоянии дома, построенные много лет назад. Состояние жилого фонда на сегодняшний день таково, что задержка с проведением восстановительных работ на 5-10 лет может привести к трагическим последствиям и необходимости сноса домов в объеме более 20 % существующего жилого фонда.

Цель данной работы – систематизация основных причин повреждения конструкций для принятия решений по повышению эксплуатационных характеристик зданий.

Комплекс мероприятий, направленных на создание наилучших условий для использования зданий и сооружений и обеспечение безаварийного срока их службы принято называть технической эксплуатацией.

Одной из важнейших задач технической эксплуатации является создание нормальных санитарно-гигиенических условий в зданиях. Санитарно-гигиеническое состояние помещений – температура, влажность, освещенность, кондиционирование и вентиляция, – отвечающее современным требованиям, оказывает заметное влияние на производительность труда, улучшает условия работы и отдыха людей. При эксплуатации жилых и общественных зданий особое внимание эксплуатационная служба обращает на создание устойчивого температурно-влажностного режима в поме-



щениях, поддержание постоянной температуры путем правильно организованного отопления и вентиляции помещений.

Температура в помещениях должна быть равномерной, без резких колебаний. В строительных нормах и правилах технической эксплуатации установлены оптимальные (лучшие, рекомендуемые) пределы внутренней температуры воздуха в помещениях в зависимости от их назначения. Равномерная температура в помещениях достигается правильным режимом отопления и правильной вентиляцией.

Обеспечение нормального влажностного режима входит в задачи правильного содержания помещений. Все помещения имеют различный микроклимат, одним из показателей которого является относительная влажность. Существует определенная зависимость между температурой воздуха в помещении и относительной влажностью: если количество водяных паров в воздухе достигает при определенной температуре установленного предела (точка росы), то начинается выпадение конденсационной влаги. Появление конденсата ведет к ухудшению теплотехнических качеств ограждения и санитарно-гигиенических условий в помещении. По нормам относительная влажность воздуха не должна превышать 40-60 %, однако, есть помещения влажные с относительной влажностью до 75 % и мокрые – свыше 75 %. Правильно устроенная вентиляция удаляет водяные пары и тепловые излишки по мере их появления непосредственно из помещений, в которых происходит образование паров, а свежий воздух поступает из помещений, имеющих пониженную температуру и влажность.

Нормальные санитарно-гигиенические условия в помещениях обеспечиваются не только отоплением и вентиляцией, но и теплоизоляционными качествами ограждающих конструкций, которые сохраняют помещения теплыми зимой и защищают их от перегрева летом. Установленные сроки службы зданий могут быть соблюдены при надлежащем содержании основных конструкций. Отдельные части зданий и сооружений тесно связаны между собой, поэтому незначительные дефекты в одной из конструкций, иногда вызывают крупные дефекты в другой, даже непосредственно не связанной с данной конструкцией.

Важнейшим условием правильной технической эксплуатации является постоянное наблюдение за состоянием конструкций и частей зданий, выявление и своевременное устранение дефектов.

Задача технической эксплуатации стен зданий – сохранение их несущей способности и защитно-ограждающих свойств на протяжении срока службы здания. Потеря несущей способности может происходить при физико-химических изменениях структуры материала стен или увеличения нагрузок на стены свыше допустимых проектом.

Наиболее распространено отрицательное воздействие влаги на стены: при поглощении влаги из воздуха; капиллярном подъеме; паропрони-



цании; физико-химических процессах. Избыток влаги приводит к появлению трещин и разрушению ограждающих конструкций. Допустимая ширина раскрытия трещин в панелях 0,3 мм, в стыках – до 1 мм. Также значительное увлажнение приводит к расслоению материала стен, поэтому в помещениях с постоянно влажной средой стены надо покрывать водонепроницаемым слоем для исключения проникания влаги (масляная окраска, цементная штукатурка, облицовка).

Кирпичные и железобетонные стены не должны иметь сквозных трещин, выкрашивание раствора из швов, повышение влаго- и воздухопроницаемости стыков между панелями и блоками. Разрушение заделки стыков, промерзание, увлажнение участков и нижних частей стен, отслоение и разрушение облицовочных слоев должны вовремя ликвидироваться. При необходимости для уменьшения повышенной влажности помещений усиливают вентиляцию и одновременно повышают температуру теплоносителя в системах отопления. Если этого недостаточно, то делают дополнительное утепление ограждающих конструкций или увеличивают площадь поверхности нагревательных приборов.

При эксплуатации перекрытий должны соблюдаться следующие требования: необходимая прочность; достаточная жесткость и отсутствие прогиба; звуко- и теплопроводность, а в санитарных узлах и других помещениях с повышенной влажностью – должна быть надежная гидроизоляция. Об эксплуатационных дефектах в перекрытиях свидетельствуют не только явные деформации: прогиб, трещины, зыбкость, но и такие, казалось бы, небольшие нарушения, как провисание штукатурки, появление местных сырых полос на потолке и другие, которые могут повлечь более серьезные нарушения в конструкциях. Темные полосы на потолке указывают на переохлаждение конструкций перекрытий.

При осмотре несущих конструкций крыши в зданиях с деревянными фермами и стропилами особое внимание уделяется состоянию древесины для своевременного выявления плесени, гниения, поражений дереворазрушающими насекомыми.

Особенно тщательно деревянные конструкции крыш осматриваются в новых зданиях в течение первых 3-х лет эксплуатации. В этот период возможно появление дефектов из-за повышенной влажности древесины и каменных конструкций, а также вследствие усушки и усадки древесины.

При осмотре железобетонных конструкций устанавливается, нет ли трещин в растянутых элементах или обнажений арматуры в результате повреждения защитного слоя бетона; кроме того, необходимо проверить состояние защитных покрытий закладных металлических деталей и сварных соединений. Все выявленные дефекты устраняются немедленно.

В связи с особым значением кровель в эксплуатации зданий осмотр их должен производиться не только в установленные общие сроки – два



раза в год, а значительно чаще. В рулонных кровлях проверяют состояние швов гидроизоляции, исправность примыкания кровли к различным конструктивным элементам, исправность водоотводящих устройств – желобов и воронок.

Техническое состояние скатных покрытий с кровлями из листовых и штучных материалов (черепица, асбестоцементные листы и плитки, кровельная сталь) проверяется как снаружи, так и со стороны чердака. Во время осмотра кровель из листовых и штучных материалов проверяется состояние разжелобков, желобов, воронок, покрытие брандмауэров, разделок и воротников вокруг труб, состояние свесов, коньков и ребер, покрытие парапетов и ограждения на крыше, а также мест установки антенн и крепления оттяжек.

Одним из факторов, обеспечивающих сохранность и долговечность зданий, является защита металлических и железобетонных конструкций от коррозии. Защита конструкций от коррозии приобретает особую актуальность в современных условиях в связи с тем, что сегодня в зданиях широко применяются стальные и железобетонные конструкции.

Основной причиной появления и развития коррозии является нарушение защитных слоев конструкций. В результате этого металл взаимодействует с влагой и кислородом воздуха. В железобетонных конструкциях зданий наиболее опасна электрохимическая коррозия. Она возникает в железобетоне в связи с разной интенсивностью увлажнения, когда часть арматуры сохраняет защитное покрытие, а другая часть лишилась его. При таких условиях одна часть арматуры становится анодом, другая – катодом образующегося гальванического микроэлемента, анодные участки которого усиленно корродируют.

Для защиты конструкций от коррозии проводится целый ряд мероприятий: улучшается температурно-влажностный режим в помещениях; своевременно восстанавливаются защитные покрытия на металлических конструкциях и устраняются все причины, вызывающие коррозию. Улучшение вентиляции и аэрации зданий уменьшает концентрацию вредных веществ в воздухе, что также снижает действие коррозии. Основным методом для предотвращения коррозии служит покрытие конструкций защитными составами и материалами, которое выполняется после устранения причин развития коррозии и очистки поврежденных мест. К таким материалам относят бетон, цементный раствор, битумные и дегтевые материалы, а также изделия на основе полимеров.

Высокой химической стойкостью к воздействию агрессивных сред, влаги и атмосферы обладают антикоррозионные покрытия конструкций перхлорвиниловыми эмалевыми красками. Пленка краски устойчива и хорошо связывается с окрашиваемой поверхностью.



Проанализировав задачи технической эксплуатации зданий можно сделать вывод, что успешное их выполнение возможно лишь при соблюдении следующих требований:

- строгое выполнение всех норм и правил по уходу за конструкциями и оборудованием;
- проведение профилактических мероприятий, предупреждающих и устраняющих неисправности в конструкциях и оборудовании;
- содержание в надлежащем состоянии дворов и прилегающих территорий;
- проведение в установленные сроки необходимых ремонтов.

А соблюдение этих требований поможет эксплуатационным организациям направить свою деятельность на выполнение основных задач – повышение технической эксплуатации зданий и сохранение жилищного фонда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лебедев, В.М. Техническая эксплуатация зданий: учеб. пособие. – Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010.
2. Девятаева, Г.В. Технология реконструкции и модернизации зданий: учеб. пособие. – Москва : ИНФРА-М, 2006.
3. Бойко, М.Д. Техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений. – Москва : Стройиздат, 1993.

УДК 624.131.7:519.688

СОКОЛОВ М.В., аспирант (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

ПРОГНОЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ В НЕОДНОРОДНОМ ИСКУССТВЕННОМ МАССИВЕ

В строительной отрасли важным вопросом является устойчивость искусственных грунтовых оснований, имеющих сложное слоистое строение из различных видов грунтов [1]. Для повышения надежности искусственных массивов имеет место рассмотреть геомеханический аспект, заключающийся в анализе напряженного состояния массива при заданных геомеханических условиях [2].

Рациональный подход в области анализа распределения напряжений заключается в применении метода численного моделирования грунтовых



оснований, реализованный в рамках программного комплекса Alterra, компании «ИнжСтройПроект» [3].

Смоделированная базовая модель (рис. 1) реализована для двухступенчатого ленточного фундамента, нагруженного сосредоточенной силой $P = 156743$ Н, высотой $d_f = 3,0$ м. и определенными механическими свойствами: модуль деформации $E_f = 2000$ МПа, коэффициент Пуассона $\nu_f = 0,15$, плотность $\rho_f = 2500$ кг/м³. Грунтовый массив состоит из верхнего («слабого») и нижнего («сильного») слоев с заданными физико-механическими свойствами, согласно [4] (табл. 1) и мощностью $H_1 = H_2 = 10,5$ м.

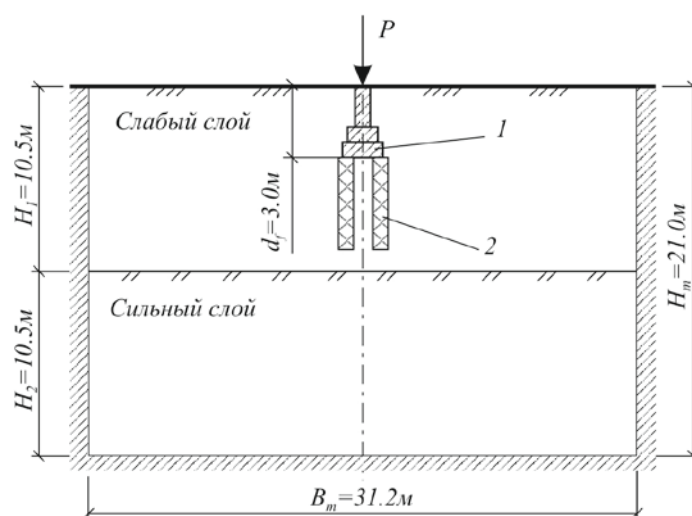


Рисунок 1 – Схема базовой модели неоднородного грунтового основания:
1 – фундамент; 2 – зоны закрепления

Таблица 1

Физико-механические свойства грунтов

Наименование показателя	«Сла- бый» слой	«Сильный» слой, при отношении E_2/E_1 , равном:				
		1	2	3	4	5
Модуль деформации E_i , МПа	5	5	10	15	20	25
Коэффициент Пуассона ν_i	0,36	0,36	0,35	0,34	0,33	0,32
Средняя плотность ρ_i , кг/м ³	1750	1750	1800	1850	1900	1950
Угол внутреннего трения φ_i , град	17	17	18	19	20	21
Сцепление C_i , кПа	5	5	10	20	30	40

Формирование базы данных для анализа осуществлялось путем задания приращений физико-механических свойств в диапазоне отношения $E_2/E_1 = 1 \dots 5$ и различных схем закрепления, в частности: при расположении зон укрепления в границах «слабого» слоя; при размещении зон

укрепления на границе слоев; при защемлении зон укрепления в «сильном» слое.

Первичные результаты анализа в виде полей изолиний вертикальных напряжений представлены на рис. 3. Вертикальные напряжения в естественном слоистом грунтовом массиве (рис. 3а) распределяются симметрично и имеют область концентрации напряжений под фундаментом, а также характерные изменения на границе слоев. При введении зон закрепления согласно схемам (рис. 2) образуются дополнительные области концентрации напряжений под основанием зон, а также вдоль их боковых поверхностей. При закреплении согласно схеме в (рис. 2) наблюдается перераспределение напряжений в более «сильный» слой.

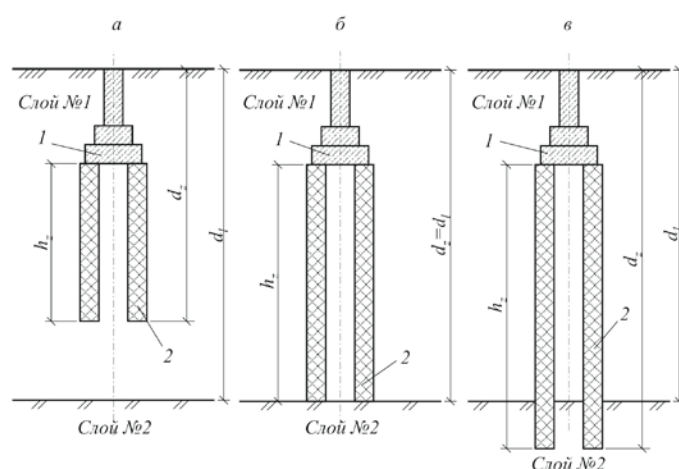


Рисунок 2 – Схемы расположения зон укрепления в границах «слабого» слоя (а), их опирания (б) и защемления (в) в «сильном» слое:
1 – фундамент; 2 – зоны закрепления

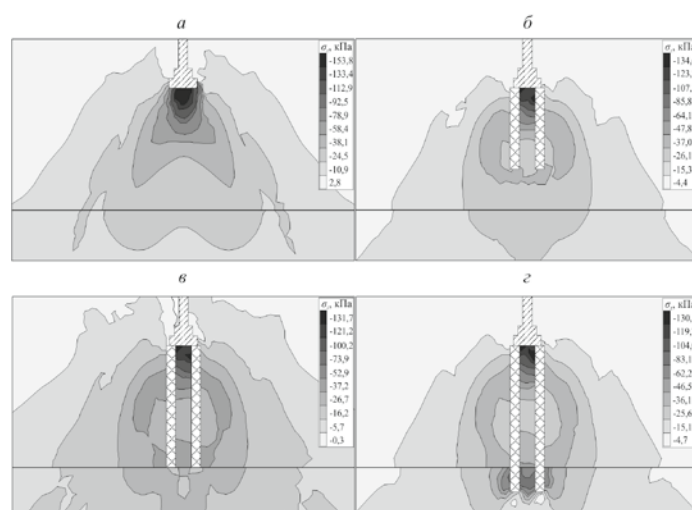


Рисунок 3 – Поля изолиний распределения вертикальных напряжений при естественном основании (а), при расположении зон укрепления в границах «слабого» слоя (б), их опирания (в) и защемления (г) в «сильном» слое

Полученные результаты являются основой для проведения подробного анализа напряженно-деформированного состояния грунтового массива с применением численных критериев оценки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коновалов, П.А. Основания и фундаменты реконструируемых зданий. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: ВНИИНТПИ, 2000. – 321с.
2. Курленя, М.В. Техногенные геомеханические поля напряжений / М.В. Курленя, В.М. Серяков, А.А. Еременко. – Новосибирск: Наука, 2005. – 264 с.
3. Покатилов А.В., Компьютерное моделирование геомеханических процессов при электрохимическом закреплении грунтовых оснований сооружений / А.В. Покатилов, С.М. Простов, С.А. Иванов // Вестн. КузГТУ. – 2013. – №4. – 61с. – 65.
4. СП 23.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. – Москва: Минрегион., России, 2011. – 162с.

УДК 693.9

ТУЖИЛКИНА П.В., студентка (КузГТУ)
ГИЛЯЗИДИНОВА Н.В., зав. кафедрой, к.т.н., доцент (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ МЕЖПАНЕЛЬНЫХ СТЫКОВ

Статья посвящена проблеме технологичности и надежности межпанельных швов в сборном железобетонном строительстве. Приводятся методы устранения недостатков стыков.

Строительство панельных домов изначально относилось к категории «дешево и быстро», нарушения и недочеты в процессе их возведения не столько устранялись, сколько маскировались перед сдачей объекта. Немногим лучше оказались современные панельные дома. Теперь борьбу с холодными сыреющими стенами приходится вести самим жильцам, хотя ремонт высотных зданий безопаснее доверять профессионалам. Негерметичные швы проявляют себя во время дождя и таяния снега. Просочившаяся вода как по капиллярам растекается вдоль плит, насыщает поры и трещины бетона, просачивается во внутренние помещения. Результат – серые



стены, плесень, неприятный запах и отпадающие обои. Вода в толще стены образует так называемые мостики холода, что отражается на температуре воздуха в квартире. Со временем бетонные плиты, напитавшиеся влагой, после замерзания начнут разрушаться, что может привести к тяжелым последствиям для всего строения. Утепление помещений, герметизация межпанельных швов позволяют осуществить комплексную защиту всего здания. В связи с этим, целью данной статьи является выявить недостатки межпанельных швов, исследовать методы их заделки, трудоемкость устройства стыков и провести сравнительный анализ.

Бетонные панели сами по себе являются источником холода. Тонким местом такого строительства являются межпанельные швы. Хотя утепление швов производится на стадии монтажа каркаса, этого недостаточно. Причин проблемы несколько: поспешность монтажа; некачественные материалы; смещение плит относительно друг друга в процессе усадки; сколы на стыках изделий; применение для замоноличивания стыков и швов класса бетона и марки раствора, не соответствующих требованиям проекта. Эти и многие другие обстоятельства вынуждают прибегать к повторной герметизации.

Способы заделки стыков в значительной степени определяются их расположением в здании. Из всех стыковых соединений наиболее характерными и часто повторяющимися являются стыки примыкания наружных стеновых панелей и панелей внутренних стен, соединения внутренних стеновых панелей между собой, наружных и внутренних стеновых панелей с плитами перекрытия, плит перекрытия друг с другом.

Конструктивной схемой здания с предварительно напряженной горизонтальной и вертикальной арматурой предусмотрено отсутствие каких-либо арматурных выпусков. Внутренняя стеновая панель заводится между панелями наружных стен, и через ее петлевые арматурные выпуски пропускают вертикальную канатную арматуру. После бетонирования полости образуется надежное шпоночное соединение, объединяющее наружные и внутренние стеновые панели. Герметизация стыка обеспечивается резиновой лентой, укладываемой во время монтажа. Она плотно прижимается к пазу между смежными панелями за счет гидростатического давления, возникающего в бетоне вовремя замоноличивания. Горизонтальные стыки наружных стен формируются наружными стеновыми панелями и плитами перекрытий. Их конструктивное выполнение максимально упрощено, а количество арматурных выпусков и фигурных выемок, образующих шпоночные соединения, сведено до минимума. Для укладки напрягаемой горизонтальной арматуры предусмотрена сплошная борозда в приопорной части плиты перекрытия, что повышает технологичность работ.

Горизонтальные стыки внутренних стеновых панелей представляют собой комбинированную систему, в которой сдвигающие усилия воспри-



нимаются шпоночными соединениями, а вертикальные нагрузки передаются через платформенный стык, в том числе и в местах шпоночных соединений. Шпонки образуются армированными выступами на верхних и нижних торцах стеновых панелей и соответствующими вырезами по контуру плит перекрытий. Для облегчения установки панелей в проектное положение геометрические размеры выступов и вырезов необходимо назначать с допусками, исключающими дополнительную подгонку. Образующиеся полости замоноличиваются поэтажно по окончании монтажа плит перекрытий. Вертикальные стыки внутренних стеновых панелей выполняются в двух вариантах.

По первому варианту панели объединяются арматурными выпусками, по второму – связями, привариваемыми к закладным деталям панелей внутренних стен. Шпоночное соединение элементов внутренних стен обеспечивает высокую эксплуатационную надежность стыков. Торцы панелей с арматурными выпусками при монтаже образуют полости. Сварные соединения в зоне стыка осуществляются в двух уровнях по высоте при соединении панелей с проемами или в трех уровнях при соединении глухих панелей. В местах сварных соединений устанавливается инвентарная опалубка. Исключаются зазоры между панелями, после чего стыки замоноличиваются. Поэтому по первому варианту объем опалубочных работ остаётся достаточно большим.

По второму варианту стыкуемые панели вплотную прилегают друг к другу, образуя на всю высоту здания канал, в который укладывается вертикальная связевая арматура. При этом исключаются опалубочные работы. Панели объединяются сваркой закладных деталей через накладки. При жестком соединении стеновых панелей нет необходимости замоноличивания стыков в период монтажа. В этом случае стыкуемые панели вплотную прилегают друг к другу, образуя на всю высоту здания канал. Такое решение значительно уменьшает трудозатраты, так как на замоноличивание стыков не требуется устройство опалубки.

Рассмотрим методы заделки межпанельных швов.

1. Поверхностная герметизация (замазывание стыков без удаления старого герметика). Этот способ допустим только в случае надежности замазки и хорошего ее состояния. Но, никто не дает гарантий в долговечности таких работ.

При данном способе заделки межпанельных швов, старый шов не вскрывается. Сверху на него наносится новый слой однокомпонентного акрилового герметика, либо двухкомпонентного полиуретанового герметика.

Этот метод применим при условии, что старый слой мастики незначительно поврежден – имеет трещины, а теплоизоляционный материал сохранил свои свойства.



2. Герметизация межпанельного шва с расшивкой (гидроизоляция стыка плит). Для проведения ремонта старого, уже существующего слоя шва, применяется вторичная обработка. Во втором случае демонтажу подвергается лишь герметик, который уже не способен обеспечивать качественную изоляцию. В этом случае отслужившую замазку обязательно удаляют и заменяют новой. Но, не используют утепляющие материалы. В этом случае производится полное вскрытие старого шва с его зачисткой. В открытый межпанельный стык укладывается, который закрывается сверху одним или несколькими слоями шовной мастики. Недостатками такой технологии являются полости внутри заделанного стыка, которые снижают качество и срок службы отремонтированных швов.

3. Технология «Теплый шов». Это самый правильный и распространенный метод ремонта герметизации межпанельных швов. Выполненный по технологии трехкомпонентной герметизации, имеет серьезное отличие от традиционной герметизации шва: «теплый шов» производится с использованием полиуретановой пены, а стандартную герметизацию осуществляют лишь при помощи двух компонентов – герметика и утеплителя. Шов делается заново так, как он должен был быть изначально. Этапы работы по технологии «Теплый шов».

В таблице приведен сравнительный анализ трех рассмотренных выше методов заделки стыков.

Таблица

Сравнительный анализ методов заделки стыков

Показатели	Методы заделки стыков		
	Поверхностная герметизация	Гидроизоляция стыка	«Теплый шов»
Трудоемкость	Низкая	Средняя	Высокая
Надежность	Низкая	Низкая	Высокая
Цена	250 р./ п.м.	600 р./ п.м.	700 р./ п.м.
Недостатки	Используется обычно для придания видимости произведенной работы	При загерметезированном вертикальном шве здания, не будет протечек, но холод все равно будет проникать через горизонтальные швы	Высокая стоимость
Достоинства	Простой процесс монтажа	Проблемная конструкция избавится от проникновения влаги на долгие годы	Не возникает конденсат внутри стены, который способен при длительном воздействии разрушать бетон
Срок службы	Не более 2-х лет	Не более 5-ти лет	До 15-ти лет

Исходя из данных таблицы можно сделать вывод: замазка и гидроизоляция стыков представляют собой не надежную заделку швов небольшой долговечностью, но по доступной цене.

«Теплый шов» – самая надежная и долговечная технология. Много времени такой ремонт не займет, работы обычно проводятся с уличной стороны и не создают дискомфорта людям внутри помещения.

Так как трудоемкость заделки стыков составляет 75-80 % общей трудоемкости монтажа плит перекрытий и стеновых панелей, необходимо задумываться об упрощении монтажа швов.

Одним из перспективных направлений уменьшения трудоемкости заделки стыков и повышения надежности узлов сопряжений колонн многоэтажных зданий является применение бессварных клеевых стыков. При этом следует иметь в виду, что при устройстве обычных стыков на сварке, в бетоне появляются трещины, вызванные сварочными напряжениями, а трудоемкость заделки таких стыков составляет 40-80 % общих трудовых затрат по монтажу каркасных конструкций.

За последние годы в практику отечественного и зарубежного строительства начали внедрять различные типы бессварных стыков, из которых наиболее технологичны сотовые стыки. В таких стыках арматурные выпуски монтируемых элементов колонн заводят с помощью специальных кондукторов в гнезда, имеющиеся в торцах ранее установленных колонн. В качестве склеивающего материала, которым заполняют гнезда и покрывают торцы колонн, используют полимеррастворы на эпоксидной смоле, коллоидно-цементный или другие клеи.

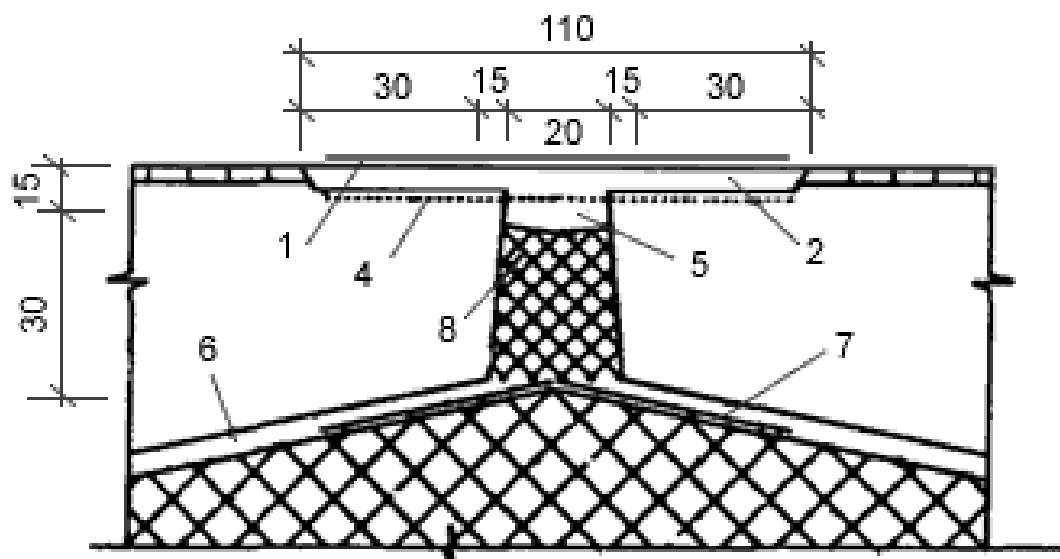
Как показали исследования НИИЖБ, эпоксидный полимерный раствор снижает трудоемкость выполнения стыка примерно в 5 раз, а быстрый набор прочности швов стыка позволяет свести к минимуму технологические перерывы при монтаже каркасных конструкций.

В целом применение бессварных клеевых соединений при возведении многоэтажных каркасных зданий дает возможность снизить себестоимость монтажа на 10-12 %. Учитывая рассредоточенный характер размещения стыков, наиболее целесообразно подавать смеси для заделки стыков под давлением по трубопроводам растворомасосами, пневмонагнетателями, с помощью установок «Пневмобетон», шприц-машин, винтовых насосов.

Трудоемкость механизированной заделки стыков в 4 раз меньше трудоемкости заделки стыков вручную.

Исходя из всего, вышесказанного, можно сделать вывод, что герметизация межпанельных швов – одна из важнейших операций строительства, ведь именно стыки представляют наиболее слабое место. Герметизация межпанельных швов представляет собой процесс заполнения пустот, образовавшихся между плитами.





1- стеновые панели; 2- облицовка панели плиткой; 3- алюминиевая или цементно-перлитовая краска; 4- тисколовый герметик; 5- полиэтиленовая техническая лента (приклеенная на фаску стыка с отступлением от его краев на 10 мм); 6- обезжиренная подготовка поверхности фасок стыка (ацетоном или этиленом); 7- защитная цементно-песчанная заделка устья стыка панелей; 8- утепляющий пакет; 9- рубероид; 10- заполнение полости стыка герметиком.

Рисунок – Схема герметизации закрытого стыка облицованной плиткой стеновой панели из сборного железобетона

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Все технологии возведения зданий (электронный ресурс)
<http://detalprostroy.org.ru/index.php/2010-07-20-10-52-05/54-2010-07-20-16-51-06>.
2. Бетонные и железобетонные работы. Заделка стыковых соединений в сборном железобетонном строительстве (электронный ресурс).
<http://stroiteli-spravochnik-125-tehnologia.odn.org.ua/84.htm>
3. В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лapidус – «Технология возведения зданий и сооружений», Москва, «Высшая школа», 2004.
4. СН 420-71 «Строительные нормы и правила по герметизации межпанельных швов в панельных строительных конструкциях». Утверждены Госстроем СССР 26 марта 1971 года.
5. Ищенко И.И. - Монтаж стальных и железобетонных конструкций. Рецензенты: инж. А. В. Золотарев, канд. техн. наук Ш.Л. Мачабели Ищенко И.И. Монтаж стальных и железобетонных конструкций: Высш. шк., 991.–287 с.
6. Монтаж строительных конструкций. Докт. техн. наук проф. В.Н. Сизов, инж. В.С. Тимофеевич, канд. техн. наук В.М. Усенко. 1969 год. 408 стр. Глава XV.

СЕКЦИЯ № 7 – ЭКОЛОГИЯ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЖКХ

УДК 502.3

БЕЛОВА Е.М., доцент (КузГТУ)
БЕЗГИНА Ю.Е., бакалавр (КузГТУ)
КОНЕВА Д.И., специалист в области недвижимости
г. Кемерово, Россия

ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ КОНЦЕНТРАЦИИ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУШНОЙ И ВОДНОЙ СРЕДАХ Г. КЕМЕРОВО

В настоящее время уделяется большое внимание состоянию воздушной среды крупных промышленных городов, так как от повышенного содержания в ней вредных и отравляющих веществ зависит здоровье и продолжительность жизни граждан. Город Кемерово до недавнего времени занимал лидирующие позиции в России по количеству вредных выбросов химическими предприятиями в атмосферу воздуха. Наибольший вред окружающей среде наносят такие предприятия, как ОАО «СДС Азот», ОАО «Кокс», ООО ПО «Токем» ФГУП ПО «Прогресс».

Одним из загрязняющих веществ является бенз(а)пирен, относящийся к веществам первого класса опасности. Основным источником образования бенз(а)пирена являются процессы горения, которые возникают у ряда предприятий, работающих на природных энергоносителях (каменном угле и природном газе). По данным Кемеровского ЦГМС в 2014 году его средняя концентрация в атмосферном воздухе в полтора раза превысила ПДК. Так же не менее вредным веществом, содержащимся в атмосферном воздухе города Кемерово, является диоксид азота, который попадает в атмосферу путем выбросов предприятий химической отрасли. Его концентрация в 2014 году так же превысила ПДК в 1,5 раза. В число вредных веществ, содержащихся в атмосферном воздухе входит формальдегид – бесцветный токсичный газ, источником которого являются не только промышленное производство и автомобильные выхлопные газы, но и формальдегид-содержащие материалы, такие как: пластмассы, древесностружечные плиты, лаки, краски и т. д.

По данным доклада о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области в 2014 году нами проведен анализ содержания вредных веществ, выбрасываемых предприятиями в атмосферный воздух с 2010-2014 годах (рис. 1).



Из полученного графика видно, что концентрация бенз(а)пирена в течение пятилетнего периода существенно идет на спад и приближается к допустимому значению. Так же стоит отметить значительные выбросы формальдегида в 2012 и 2013 годах, но в 2014 году его концентрация уже не превышает ПДК, что обуславливается введением новых санитарно-гигиенических нормативов.

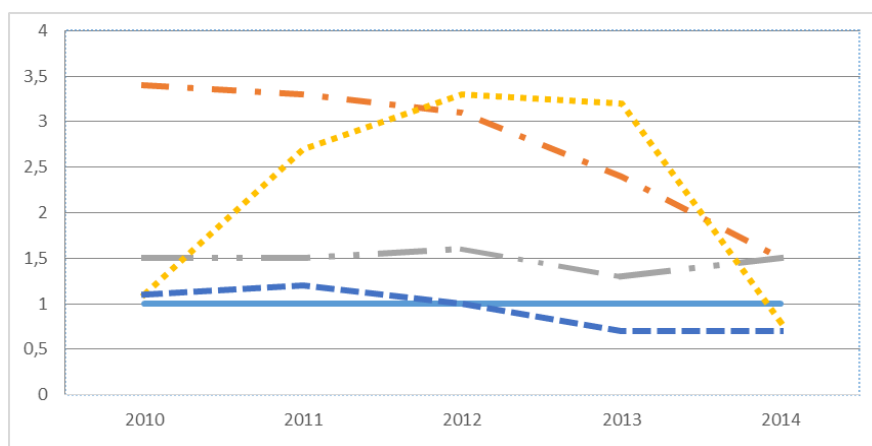


Рисунок 1— Динамика изменения концентрации вредных веществ

- предельно допустимая концентрация
- · · · диоксид азота
- — — сажа
- · — бенз(а)пирен
- · · · · · формальдегид

Стоит отметить, что динамика изменения концентрации загрязняющих веществ в атмосфере характеризуется уменьшением. Но не смотря на уже выполненные мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду, уровень загрязнения атмосферного воздуха в городе Кемерово остается высоким. Кроме загрязнения воздушной среды негативное воздействие химические предприятия оказывают на состояние подземных и поверхностных водоемов. Нами в течение нескольких лет проводился анализ состояния водных ресурсов Кемеровской области. Особое внимание уделялось уровням концентрации вредных веществ в реке Томи, т. к. из нее забирается вода для питьевых нужд населения городов Новокузнецка, Кемерово, Юрги, Томска и др. Так же мы изучали тревожные отчеты областной санитарно-эпидемиологической службы, в которых отмечался рост кишечно-желудочных заболеваний в период с 2006 по 2008 гг. Не вызывает сомнений, что речная вода проходит многоступенчатую очистку прежде чем заполняются резервуары водонапорных башен, тем не менее в период половодий качество очистки может снижаться.

Справедливости ради следует отметить, что очистные сооружения г. Кемерово в последние годы значительно улучшили работу, а также проводится строгий контроль качества питьевой воды. Несмотря на это не следует ослаблять работу по мониторингу уровней загрязнений основной водной артерии Кузбасса, поэтому нами проведены исследования, на основании которых можно сделать вывод, что наиболее интенсивные и вредные выбросы в реку Томь наблюдаются в районе городов Новокузнецк, Междуреченск и пгт. Крапивинский находящихся выше г. Кемерово по течению реки Томи. Содержание загрязняющих веществ в данных районах значительно превышает предельно допустимые концентрации.

На рис. 2 представлен сравнительный анализ количественного содержания загрязняющих веществ в Томи в районе городов Новокузнецк, Междуреченск и пгт. Крапивинский.

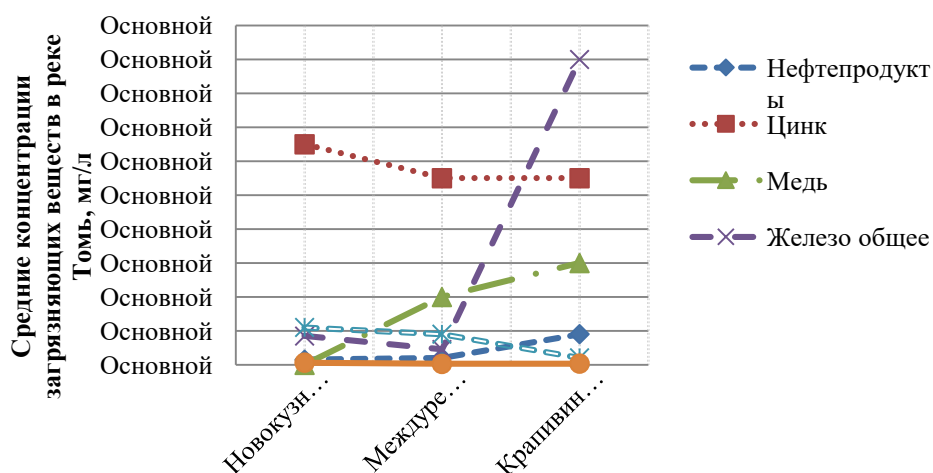


Рисунок 2 – Сравнительный анализ количественного содержания загрязняющих веществ в Томи в районе городов Новокузнецк, Междуреченск и пгт. Крапивинский

В районе пгт. Крапивинский выбросы в реку Томь наиболее интенсивны, и в отдельные годы качество воды на данном участке реки оказывалось самым низким. Причиной этому является полное отсутствие очистных сооружений в данном районе. В 1957 году в поселке были начаты работы по возведению Крапивинского водохранилища, одной из задач которого было улучшение качества воды в Томи. Однако в 1989 году строительство гидроузла было приостановлено вследствие опасений экологов о возможном повышении концентрации вредных веществ из-за гниения затопленного леса.

На сегодняшний день строительство так и не возобновлено. В общую оценку степени загрязненности воды Томи в районе пгт. Крапивинский

наибольшую долю внесли нефтепродукты и железо. Среднегодовые концентрации нефтепродуктов превысили ПДК (предельно допустимая концентрация) в 3,6 раза, а железа общего – в 2,8 раза. Однако, несмотря на превышение допустимых значений концентрации загрязняющих веществ, качество воды в створе пгт. Крапивинский по сравнению с состоянием Томи в 2013 году улучшилось.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белова Е.М. Изучение проблем загрязнения атмосферного воздуха Кемеровской области: II Всероссийская конференция «Актуальные проблемы строительной отрасли». – Новосибирск, 2009.

2. Грань, В.А., Будник, Е.В. Очистка сточных вод предприятий теплоэнергетики: Альманах современной науки и образования, №13 «Грамота». – Тамбов, 2009.

УДК 628.144

ЗАЙЦЕВА Н.А., доцент (КузГТУ)
БЕЛОВА В.С., студентка (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ СООРУЖЕНИЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Одними из проблем при эксплуатации аэротанков, регенераторов и вторичных отстойников являются вспухание, пенообразование и всплытие активного ила на поверхность вод. Эти процессы создают серьезную проблему при эксплуатации канализационных очистных сооружений и приводят к ухудшению качества очистки сточных вод, а также к сбросу активного ила в водные объекты. Чтобы принять верное технологическое решение по ликвидации указанных процессов, необходимо определить, какой именно процесс развивается на очистных сооружениях.

Вспухание активного ила возникает вследствие низкой способности активного ила к осаждению. Основной причиной возникновения этого процесса является развитие филаментных форм микроорганизмов.

Отличить процессы вспухания активного ила от пенообразования можно в первую очередь визуально: если на поверхности сооружений наблюдается пена, это говорит о развитии процесса пенообразования. Основными причинами развития филаментных микроорганизмов является



низкая концентрация растворенного кислорода (ниже 1,0 мг/л); низкая нагрузка на активный ил по органическим соединениям; высокая концентрация органических кислот, жиров, нефтепродуктов; низкое значение рН ($pH < 6,0-6,5$) [1].

Вспухание активного ила может быть вызвано колебанием расходов и концентраций поступающих сточных вод; наличием токсичных веществ в поступающих сточных водах; некорректностью проектных решений сооружений биологической очистки (несоответствие проектного расхода воздуха, поступающего в аэротенки, требуемому; некорректное проектирование вторичных отстойников и системы возврата активного ила, которое приводит к оседанию ила в центральной части отстойника, а длительный период нахождения активного ила в бескислородных условиях ведет к его вспуханию); ошибками при эксплуатации очистных сооружений (высокая нагрузка на активный ил по органическим соединениям, которая ведет к образованию мелких дисперсных хлопков ила, что ухудшает седиментационные (осаждающие) свойства активного ила.

Меры для ликвидации вспухания активного ила:

- при существенных колебаниях поступающей нагрузки по органическим соединениям необходимо увеличить расход возвратного активного ила на 30–50 %;
- при недостаточной концентрации растворенного кислорода в аэротенках;
- увеличить концентрацию растворенного кислорода не ниже 1,0 мг/л;
- при значениях рН иловой смеси менее 6,0-6,5 – предусмотреть возможность регулирования рН;
- при низких нагрузках на активный ил – снизить дозу активного ила в аэротенках [2].

Пенообразование представляет собой процесс развития всплывающей на поверхность очистных сооружений пены, которая отделяется от основной массы активного ила, находящегося в объеме сооружений.

Различаются истинные процессы пенообразования, связанные с развитием бактерий рода *Nocardia* и *Microthrix*, и появление на сооружениях «белой» пены, связанной с массовым поступлением на очистные сооружения в составе сточных вод синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ). «Белая» пена очень легкая, которая может выноситься ветром из сооружений на прилегающую территорию и исчезать через 2–3 дня без дополнительных усилий со стороны технологов, и не оказывая негативного воздействия на ил.

Для предотвращения появления такой пены необходимо прекратить сброс СПАВ и увеличить дозу активного ила до максимально возможной.



Истинное пенообразование может привести к полной неосаждаемости ила во вторичных отстойниках и выноса всего ила сооружений в реку.

Развитие процесса истинного пенообразования связано с медленным ростом нитчатых организмов (чаще всего рода *Nocardia* и *M. parvicella*). Пена, вызванная развитием микроорганизмов типа *Nocardia* – темно-коричневая, плотная, тяжелая. Пена, вызванная развитием микроорганизмов типа *M. parvicella* – серая или темно-серая, сальная, может стать достаточно густой, чтобы иметь корку.

Развитие микроорганизмов, приводящих к пенообразованию, вызывает низкая нагрузка на ил в аэротенках по органическим соединениям; низкая концентрация растворенного кислорода в аэробных зонах аэротенка (менее 0,6–0,8 мг/л).

Для предупреждения и блокирования развития процессов пенообразования применяются следующие мероприятия:

- снижение возраста активного ила до 3-5 сут.
- уменьшение дозы активного ила при низких нагрузках на ил по органическим соединениям;
- увеличение концентрации растворенного кислорода до 1,5–2,5 мг/л;
- дозирование биогенных элементов (в случае их недостатка);
- хлорирование возвратного активного ила;
- добавление пеногасителей;
- механическое удаление пены (водой, ультразвуком) [3].

Всплытие активного ила происходит за счет прикрепления к хлопкам активного ила пузырьков газа.

В этом случае предлагается проведение следующих мероприятий:

- увеличение возвратного активного ила до проектного значения;
- уменьшение уровня осадка во вторичных отстойниках до 0,2 м;
- обеспечение концентрации растворенного кислорода на выходе из аэротенков не менее 2,5–3,0 мг/л.

На рис. 1 представлена микроскопия различных состояний активного ила.

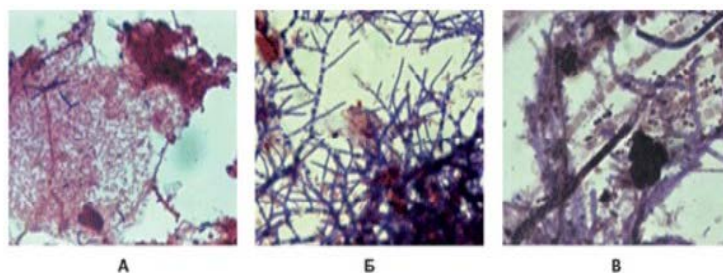


Рисунок 1 – Микроскопия различных состояний активного ила:

(А – «здоровый» активный ил; Б – вспухший активный ил;
В – пена активного ила)

Для нормальной эксплуатации сооружений биологической очистки города Кемерово строго поддерживается оптимальная концентрация растворённого кислорода: в аэротенках – 2 мг/л, в регенераторе – 5 мг/л.

Для поддержания необходимой концентрации растворенного кислорода в аэротенке и перемешивания иловой смеси производится подача сжатого воздуха. Своевременный лабораторный контроль и регулировка расхода воздуха обеспечивают требуемые концентрации.

На случай образования при аэрации сточной жидкости пены, запроектирована система гидравлического пеногашения. Для гашения пены применяются брызгалки центробежного типа диаметром 19 мм, брызгалки располагаются в каждом коридоре секции аэротенка, а также в верхнем и нижнем канале на высоте 0,9-1,3 м от уровня воды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биологическая очистка производственных сточных вод // <http://www.bibliotekar.ru> URL: <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-109-kanalizacia/125.htm/>
2. Козлов М.Н. Опыт эксплуатации сооружений биологической очистки сточных вод от соединений азота и фосфора / Козлов М.Н., Харьковина О.В., Пахомов А.Н., Стрельцов С.А., Хамидов М.Г., Ершов Б.А., Белов Н.А. // Водоснабжение и санитарная техника. – 2010. № 10. – Ч. 1.
3. Факторы выноса взвешенных веществ из вторичных отстойников // <http://injstroy.ru/> URL: <http://injstroy.ru/factory-vynosa-vzveshennykh-veshhestv-iz-vtorichnyx-otstojnikov/>.

УДК 504.064: 550.837.31

ШАБАНОВ Е.А., ст. преподаватель (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГРУНТА НЕФТЕПРОДУКТАМИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЕДИНИЧНЫХ ЗАМЕРОВ

Одними из наиболее распространенных загрязняющих веществ являются нефть и нефтепродукты. Аварии на нефтедобывающих предприятиях, при транспортировании нефти приводят к катастрофическим последствиям. При отсутствии аварийных ситуаций нефтезагрязнение грунтов происходит в массовых объемах. Так, на горнодобывающих и углеперера-



батывающих предприятиях Кузбасса подобные явления имеют место на стационарных и передвижных топливо- и маслозаправочных пунктах, складах горюче-смазочных материалов, причем значительное число загрязнений происходит в грунтовых основаниях эксплуатирующихся зданий и сооружений, что затрудняет или исключает их механическое удаление для дезактивации [1].

Перспективно для дезактивирующей обработки малопроницаемых грунтов применение электрохимического метода, сочетающего пропускание через массив тока с высокой плотностью, электроосмотическое насыщение грунтов активной жидкостью, разжижающей вязкие компоненты или дезактивирующей загрязнитель, и удаление растворов, содержащих растворенный загрязнитель. Экспериментально-теоретические основы электроосмотических процессов, изложенные в [2], нашли практическое применение в мелиорации (водопонижение и осушение) и строительстве (закрепление грунтов химическими растворами) [3, 4]. Ввиду сложности и недостаточной изученности комплекса проходящих при электрообработке физико-химических процессов, а также энергоемкости данного метода, он не получил пока массового распространения.

Другой нерешенной проблемой является контроль процессов обработки грунта на различных его стадиях.

Теоретические и эмпирические зависимости принципиально позволяют оценивать степень загрязнения грунта нефтепродуктами по результатам единичных замеров, продольных и площадных электрических зондирований.

Для сопоставления теоретических и экспериментальных результатов введен коэффициент загрязнения грунта k , равный отношению объема содержащегося в порах грунта нефтепродукта к общему объему поровой жидкости. Путем преобразований теоретических и эмпирических зависимостей можно получить следующее выражение:

$$k = \frac{V_n}{V_n + V_o} = \frac{\ln\left(\frac{\rho_k m^\beta W^\gamma}{\alpha \kappa_n \rho_e}\right)}{\ln\left(\frac{\rho_n}{\rho_e}\right)}$$

Образцы загрязненного грунта получали путем смешивания миксером чистого грунта с фиксированным количеством машинного масла. Для искусственно загрязненных образцов грунта в ходе эксперимента определяли пористость, влажность, УЭС грунта ρ_k , электролита ρ_e и поровой жидкости ρ_n , а также коэффициент загрязнения грунта k с помощью специально разработанного программного комплекса, обеспечивающего циклический подбор оптимальных значений постоянных β и γ . В ходе экспери-

мента с искусственно загрязненными образцами, начиная с образца № 7, наблюдалось частичное нарушение структурных связей образца. С увеличением концентрации нефтепродукта при $k > 30 \%$ происходило изменение фазового состояния образца: переход его из твердого связного в пластичную несвязную суспензию, что способствовало резкому росту УЭС образца ($\rho_k \rightarrow \rho_n$). Область применения предложенного метода контроля ограничивается $k < 20 \%$, при этом погрешность оценки не превышает 23 %. (табл. 1)

Таблица 1

Физико-технические характеристики грунта в опытных образцах
(масса грунта $m_g = 200$ г, масса воды $m_b = 20$ г, влажность $W = 22 \%$)

Характеристика	№ образца									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Масса масла, г	0	2	4	10	15	20	30	40	50	60
УЭС грунта, ρ_k , Ом·м	13.75	17.5	21.25	23.75	22.5	25	26.25	42.5	950	1150
Пористость, m , %	38.8	40.7	42.5	48.1	52.7	57.4	66.7	76	85.3	94.6
k , %	0	1	1.8	4.35	6.4	8.3	12	15.4	18.5	21.4

Таблица 2

Зависимость коэффициента загрязнения k от относительного изменения УЭС грунта в образце

Уравнение	R	$F_{кр}$	F
$k = 9.49 \frac{\rho_k}{\rho_{k0}} - 10.61$	0.900	7.709	17.356
$k = 12.52 \ln(\frac{\rho_k}{\rho_{k0}}) - 1.19$	0.867	7.709	12.287
$k = 18.57 (\frac{\rho_k}{\rho_{k0}})^2 - 42.7257 \frac{\rho_k}{\rho_{k0}} + 24.44$	0.981	9.552	81.746
$k = 0.19 (\frac{\rho_k}{\rho_{k0}})^{6.1022}$	0.977	7.709	93.087

Для геофизического экспресс-прогноза можно подобрать регрессионную зависимость, достаточно точно описывающую характер изменения коэффициента загрязнения k по мере увеличения концентрации нефтепродукта в грунте и соответствующего относительного увеличения УЭС ρ_k . В табл. 2 приведены результаты статистической обработки – уравнения регрессии и соответствующие расчетные показатели: корреляционное отно-

шение (коэффициент корреляции) R ; критерий Фишера, F ; критическое значение критерия Фишера, $F_{кр}$. Наибольшую точность обеспечивает полиномиальная зависимость ($R = 0.981$).

В графической форме результаты эксперимента представлены на рис. 1.

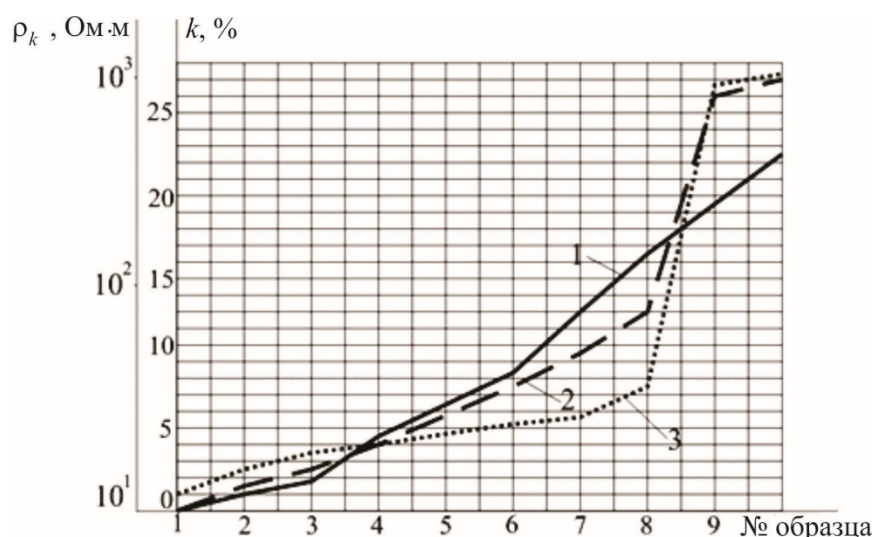


Рисунок 1 – Результаты экспериментального определения и программного расчета коэффициента загрязнения в образцах грунта: 1 – коэффициент k , полученный экспериментальным путем; 2 – расчетный коэффициент; 3 – сопротивление ρ_k грунта в образцах

Анализ полученных результатов позволил сделать следующие выводы: Локацию зон, загрязненных нефтепродуктами, целесообразно проводить методом электросопротивлений: точно с использованием заглубленных микродатчиков; зондированием с земной поверхности. Погрешность прогноза коэффициента загрязнения грунта (по объемному соотношению) до перехода грунта в пластичное состояние не превышает 23 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хорошилова, Л.С. Геоэкологическое состояние угледобывающих регионов Кузбасса. – Кемерово : Кузбассвуиздат, 2007. – 135 с.
2. Ломизе, Г.М. Электроосмотическое водопонижение / Г.М. Ломизе, А.В. Нетушил. – Москва ; Ленинград : Госэнергоиздат, 1958. – 178 с.
3. Страданченко, С.Г. Исследование параметров химического и электрохимического закрепления грунтов / С.Г. Страданченко, П.Н. Должиков, А. А. Шубин. – Новочеркасск : ЮРГТУ (НПИ), 2009. – 198 с.
4. Простов, С.М. Электрохимическое закрепление грунтов / С.М. Простов, А.В. Покатилов, Д.И. Рудковский ; РАЕН. – Томск : Изд-во Том. ун-та, 2011. – 294 с.

СЕКЦИЯ № 8 – ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ

УДК 628.1

АГАРКОВА А.И., студентка (КузГТУ)
ИВАНОВА Я.Ю., ст. преподаватель (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МЕМБРАННОЙ ОЧИСТКИ ВОДЫ В ПРОЦЕССЕ ВОДОПОДГОТОВКИ

Мембранная технология это относительно новая технология очистки воды, она начала развиваться около 40 лет назад. Основной принцип ее работы основан на пропускание воды через полупроницаемые мембраны под давлением, а так же разделение воды на два потока: фильтрат (очищенная вода) и концентрат (концентрированный раствор примесей). Мембранные фильтры удерживают частицы вредных веществ на своей поверхности, а благодаря равномерному и однородному распределению пор по всей поверхности мембраны можно определить максимальный размер частиц, которые смогут пройти через фильтр, тем самым достичь абсолютного уровня фильтрования. Существенное отличие мембранных методов от традиционных приемов фильтрования это разделение продуктов в потоке, т. е. разделение без осаждения осадка на фильтр материале, который может постепенно закупорить рабочую, пористую поверхность фильтра. Поэтому мембраны должны обладать такими важными свойствами как селективность, проницаемость, химической стойкостью к действию среды разделяемой системы; неизменностью характеристик при эксплуатации и др. Мембранные методы различают по типам используемых мембран, по движущим силам, поддерживающим процессы разделения, и по областям их применения [1].

Во всем мире широко используются процессы очистки воды через мембраны обратного осмоса под действием разницы давлений. Вода очищается при фильтровании через одну или несколько тонкопленочных, пористых мембран. В основном они изготавливаются из синтетических материалов скрученных рулоном с размером пор около 0,0001 микрон. Поэтому через мембрану могут пройти только молекулы воды, или такие вещества, как растворенные в воде кислород, водород, размер молекул, которых еще меньше. Это позволяет разделить поток исходной воды на чистую воду, поступающую в накопительную емкость и водный раствор, смываю-



щий накопленные на мембране отфильтрованные соли, различные органические примеси и бактерии в дренажную систему. В процессе очистки маленькие поры мембраны забиваются грязью, чтобы этого не происходило, перед мембраной устанавливаются префильтры – несколько ступеней предварительной очистки. Одной из первых ступеней является очистка от механических загрязнений, которая задерживает такие вещества, как взвеси, песок, нерастворимые примеси, у которых размер частиц превышает 5 мкм. Следующая ступень обеспечивает химическую очистку от хлора, хлорсодержащих соединений, пестицидов с помощью сорбции на активированном угле. Количество ступеней в префилтре варьируется в зависимости от качества исходной воды [2].

Еще один способ очистки – микрофильтрация. Это процесс мембранного разделения коллоидных растворов и взвесей под действием давления. Для микрофильтрации используются мембраны с пористой структурой, размеры пор, которых от 0,1 до 10 мкм. Такие мембраны действуют как глубокие фильтры, т. е. удерживают внутри себя осаждающиеся частицы для удаления, которых используют специальные приемы такие как: поперечный поток, обратная промывка, ультразвуковая вибрация. Долговечность мембран зависит от химической стойкости материала, из которого они сделаны [3]. Осуществляют процесс микрофильтрации в аппаратах плоско рамного типа. Очень часто в промышленности используют горизонтальные пластинчатые системы или патронные фильтры, наиболее распространенными считаются рамные фильтр – прессы. В качестве патронных фильтров используют гофрированный мембранный патрон, расположенный в корпусе, который работает под давлением. Со стороны корпуса в фильтр поступает исходный раствор, продукт собирается в центральной трубе, уплотненной с корпусом прокладкой. При неизменном гидростатическом давлении производительность фильтра постепенно уменьшается до тех пор, пока дальнейшая эксплуатация становится невозможной, неэкономичной, поэтому фильтр заменяют [4].

Еще одно применение мембранных технологий это процесс ультрафильтрации, который, как и другие состоит в пропускании исходной воды через мембрану под давлением. Однако давление, используемое при ультрафильтрации намного ниже, чем для обратного осмоса. И к тому же ультрафильтрационные мембраны, изготавливающиеся из полисульфона и полиэфирсульфона, задерживают только коллоидные частицы, бактерии, вирусы и высокомолекулярные органические соединения, пропуская молекулы растворенных солей [5]. При ультрафильтрации происходят разделение, фракционирование и концентрирование растворов. Мембраны пропускают растворитель и определенные фракции молекулярных соединений. При этом происходит обогащение растворенным веществом одного из растворов и обеднение другого. Движущей силой ультрафильтрации явля-



ется разность давлений по разным сторонам от мембраны. Эта сила расходуется на преодоление сил трения, а также взаимодействия молекул жидкой фазы с полимерными молекулами мембраны. Процесс ультрафильтрации обычно проводят при низких рабочих давлениях 0,3-1 МПа. Так как увеличение давления может сказаться на мембране, привести к ее уплотнению, уменьшению диаметра пор, изменить ее селективность и привести к снижению производительности. Процессу ультрафильтрации подвергают вещества, с молекулярной массой растворенных компонентов намного больше молекулярной массы растворителя. Так как эффективность разделения зависит не только от структуры мембран, скорости течения и концентрации разделяемого раствора, но и формы, размера и диффузионной способности растворенных молекул. Недостатком процесса является сильная концентрационная поляризация это образование плотного осадка – слой геля на поверхности мембраны. И гидравлическое сопротивление этого слоя будет выше, чем сопротивление самой мембраны. Чтобы этого не происходило, существуют способы снижения концентрационной поляризации: увеличение скорости обмывания поверхности мембраны потоком разделяемой жидкости; подача раствора в пульсирующем режиме, создание турбулизации потока [6].

Область использования видов мембранного разделения постоянно расширяется, не смотря на их не дешевую стоимость. Однако из всех видов мембранного разделения наиболее популярен метод ультрафильтрации. Так как с помощью данной технологии, можно восстанавливать из сточных вод ценных компонентов, которые другим способом восстановить очень трудно или вообще невозможно. Основное применение ультрафильтрации в промышленности это разделение эмульсии масла и воды [7].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мулдер, М. Введение в мембранные технологии: учебное пособие / М. Мулдер. – М.: Мир, 1999. – 513 с.
2. Дытнерский, Ю.И. Мембранные процессы разделения жидких смесей: учебное пособие/ Ю.И. Дытнерский. – М.: Мир, 1995. – 232 с.
3. Лейси, Р.Е. Технологические процессы с применением мембран/ Р.Е.Лейси, С. Лёб. – М.: Мир, 1996. – 269 с.
4. Свитцов, А.А. Введение в мембранные технологии/ А.А.Свитцов.– М.: ДеЛипринт, 2007. – 280 с.
5. Брок, Т. Мембранная фильтрация / Т. Брок. –М.: Мир, 1987. –637 с.
6. Мазитова, А. А. Технологические процессы с применением мембран / А. А. Мазитова, Т. М. Мнацаканян. – М.: Колос, 1997. – 389 с.
7. Ульянов, А. Н. Особенности интенсификации ультразвуком процесса обеззараживания воды с помощью ультрафиолета / А. Н. Ульянов, С.К. Балакин // Водоснабжение и канализация.– 2011. – №1-2. – С.37–43.



УДК 628.316.12

ГУЩИНА М.В., студентка (КузГТУ)
ЛОШИМАНОВА Е.Н., студентка (КузГТУ)
ЖЕГЛО И.А. ст. преподаватель (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КАРТОНА ИЗ БУМАЖНОЙ МАКУЛАТУРЫ И ИСТОЧНИКИ ОБРАЗОВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД

Макулатура – это бумажная продукция, предназначенная для переработки на бумажных заводах. Помимо волокон и химических реагентов, производство целлюлозно-бумажной продукции предполагает использование значительных объемов технической воды. Как следствие, к основным экологическим проблемам, связанным с производством целлюлозно-бумажной продукции, относятся выбросы в воду, в водоемы. При переработке макулатуры, сохраняются ресурсы, что экономит энергию, сокращается количество отходов на свалке и образуются рабочие места.

Самый распространенный продукт из вторичного сырья – это картон, туалетная бумага и даже части кровли.

Туалетная бумага может быть изготовлена только из 5 % обычного объема макулатуры, которая формируется в нашей стране. Около 70 % сырья из всей макулатуры пригодно для производства картона, 25 % пригодно для производства материалов, из которых можно делать кровлю. [1]

Кроме древесины и целлюлозы, для изготовления бумаги используют и вторсырье – макулатуру.

Для такого дела как производство картона из макулатуры обычно берут картон группы «Б» или «В», то есть – некрашенный картон, цветной картон, газеты. Существует и некий смежный вариант, то есть для картона будет использовать как древесину, так и макулатуру. Макулатурный картон довольно рыхлый и при этом менее эластичный, зато куда более дешев.

Изготовление картона осуществляется в результате технологического процесса, включающего такие этапы:

1. Подготовка сырья - включает ряд операций:
 - роспуск макулатуры осуществляется в гидроразбивателе;
 - очистку макулатурной массы от крупных ингредиентов, которая производится на вихревом очистителе высокой концентрации;
 - дороспуск очищенной массы осуществляется в пульсационной мельнице;
 - тонкую очистку.



Далее масса поступает в композиционный бассейн, где в ее состав добавляют канифольный клей, крахмал и глинозем. В завершение бумажная масса проходит повторно тонкую очистку на узлоуловителях и вихревых очистителях.

2. Выделка картона.

Бумажная масса поступает на специальные машины, где субстанция подвергается обезвоживанию и прессованию, сушке. В результате этих операций осуществляется формирование картонного листа. В завершение картон из макулатуры проходит сквозь валы машинного каландра, где под высоким давлением листы разглаживаются [2].

На бумажных и картонных фабриках стоки образуются при подготовке и приготовлении исходной массы с добавкой проклеивающих веществ (глинозема, канифольного клея) и наполнителей (каолина, гипса, талька, мела, и др.); при выработке бумаги и картона; при переработке, очистке и облагораживании макулатуры [3].

Специфика работы этих предприятий такова, что они характеризуются повышенным водопотреблением. Неизбежным является образование больших объемов отработанных сточных вод. Главной опасностью таких стоков является повышенное содержание мелкодисперсных волокнистых веществ, которые, при сбросе, отлагаются на дне водоема, придавая неприятный привкус и запах воде, что отмечается населением, живущим по берегам рек. Опасной особенностью волокон является способность забивать жабы рыб, что неминуемо приводит к их гибели.

На большинстве картонных заводов России, очистка сточных вод осуществляется на сооружениях механической и биологической очистки. Мелкодисперсные взвешенные волокна, не удаляются существующими методами, и сбрасываются в водные протоки и реки. Задержанные волокнистые вещества, сбрасывают в отвал, что приводит к повсеместному загрязнению гидросферы и земельных ресурсов, нарушает природные ландшафты, приводит к изъятию из хозяйственного оборота значительных площадей земель.

Переход от внеплощадочных очистных сооружений к цеховым системам локальной очистки, фактически являющимися частью технологического процесса, коренным образом изменяет систему водопользования на предприятии и создает реальную основу для создания оптимально-замкнутого водооборота. Это в свою очередь приведет к снижению нагрузки на внеплощадочные очистные сооружения. Снижение нагрузки, на внеплощадочные очистные сооружения, как по гидравлике, так и по загрязнениям, позволяет многократно снизить расходы на очистку сточных вод и утилизацию отходов [4].

Перенос очистки основной части сточных вод в цеха предприятия позволяет:



- вернуть в водооборот до 80 % воды, очищенной до технологически обоснованных параметров;
- уменьшить водопотребление и водоотведение;
- значительно сократить образование отходов в виде осадков первичных отстойников и избыточного активного ила;
- значительно сократить расход энергии на биологическую очистку, на обработку осадков и их утилизацию;
- сократить энергозатраты на перекачку.

Локальные системы очистки сточных вод более простые и гибкие в управлении. Для каждого вида сточной воды может быть подобрана индивидуальная технология, обеспечивающая получение наилучшего результата. Однако при создании замкнутых систем водопотребления могут иметь место значительные затруднения, связанные в данном случае с появлением на технологическом оборудовании повышенного биобрастания, пено- и накипеобразования, коррозии и других нежелательных последствий. Для устранения указанных недостатков требуется локальная очистка небольших объемов наиболее концентрированных сточных вод с применением механических и физико-химических методов их очистки [5].

В заключение следует отметить, применение макулатуры позволяет снижать остроту вопросов охраны окружающей среды за счет сокращения использования лесных ресурсов и утилизации накапливающихся бумажно-картонных отходов [6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мой бизнес [Электронный ресурс] // <http://moybiznes.org/> – Режим доступа: <http://moybiznes.org/proizvodstvo-bumagi-iz-makulatury>.
2. В производство [Электронный ресурс] //
3. http://vproizvodstvo.ru/proizvodstvennye_idei/kak_organizovat_proizvodstvo_bumazhnoj_upakovki_gofrokartona/ – Режим доступа:
4. http://vproizvodstvo.ru/proizvodstvennye_idei/kak_organizovat_proizvodstvo_bumazhnoj_upakovki_gofrokartona/.
5. Комарова, Л.Ф. Использование воды на предприятиях и очистка сточных вод в различных отраслях промышленности: учебное пособие / Л. Ф. Комарова, М.А. Полетаева. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2010. – 174 с.
6. Гофроиндустрия на современном этапе развития: сборник трудов 4-й Международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург / под ред. проф. А. Н. Иванова; ГОУВПО СПб ГТУ РП. - СПб., 2010. – 66 с.
7. Примаков С.Ф. Производство картона. М.: Экология, 1991. – 224 с.
8. Ванчаков М.В., Дубовый В.К., Кулешов А.В., Коновалова Г.Н. Технология и оборудование для переработки макулатуры: учеб. пособие.- 2-е изд., исп. и доп. / СПбГТУРП. – СПб., 2011.



СЕКЦИЯ № 9 – АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ И ГОРОДСКОЙ КАДАСТР

УДК 625.878.06 (571.17)

ВАХЬЯНОВ Е.М., ст. преподаватель (КузГТУ)
ШАБАЕВ С.Н., зав. кафедрой, к.т.н., доцент (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ РЕЗИНОБИТУМНОГО ВЯЖУЩЕГО

Модификация битумов различными полимерами с целью улучшения их физико-химических свойств находит все большее распространение. На сегодняшний день в Российской Федерации введены в действие нормативные документы [1, 2], регламентирующие применение модифицированных битумных вяжущих и асфальтобетонных смесей на основе блок-сополимеров типа стирол-бутадиен-стирол (полимерно-битумные вяжущие и полимерасфальтобетонные смеси). На степень набухания и растворения резиновой крошки в дисперсионной среде значительное влияние оказывает температура среды, и чем она выше (в допустимых пределах), тем быстрее и полнее происходят данные процессы. Например, в работе [3] доказано, что степень набухания резиновых частиц, введенных в нагретый до 160 °С битум, не превышает 50 %, а степень растворения – 25 %. Температура дисперсионной среды должна иметь верхний допустимый предел, определяемый интенсивностью процесса деструкции входящего в состав резин каучука по связям -С-С- с образованием низкомолекулярных углеводородов, в том числе летучих. Известно, что натуральный каучук начинает разлагаться при температуре среды свыше 200 °С, а при температуре среды более 250 °С радикальный процесс деполимеризации протекает с высокой нарастающей скоростью и практически неуправляем.

Экспериментальные данные показывают, что при температуре дисперсионной среды 260 °С процесс набухания и растворения резиновой крошки проходит с интенсивным выделением летучих углеводородов и эффекта модифицирования вяжущего практически нет. Учитывая, что в изношенных автомобильных шинах, особенно от большегрузного автотранспорта, натуральный каучук является составным компонентом, верхний допустимый предел температуры нагрева дисперсионной среды не должен превышать 250 °С. Наиболее предпочтительным каучуковым компонентом резиновой крошки, используемой для модификации битумов, является нату-



ральный каучук, обладающий более высокой адгезионной способностью, эластичностью и прочностью по сравнению с синтетическими каучуками.

Однако у натурального каучука имеется и серьезный недостаток – низкая атмосфероустойчивость (устойчивость к окислению). Конструкция и скорость вращения смесителя будут являться факторами, влияющими на интенсивность процесса набухания и растворения резиновых частиц. Размер частиц – немаловажный фактор в процессе набухания и растворения резиновой крошки. Пусть за время Δt происходит изменение размера резиновой частицы (процесс набухания или растворения) на некоторую величину $\Delta D_{\text{ч}}$, тогда, приняв допущение, что резиновая крошка имеет форму шара, изменение объема этой частицы составит:

$$\Delta V_{\text{ч}} = \frac{\pi}{6} \cdot [D_{\text{ч}}^3 - (D_{\text{ч}} - \Delta D_{\text{ч}})^3] = \frac{\pi}{6} \cdot (3 \cdot D_{\text{ч}}^2 \cdot \Delta D_{\text{ч}} - 3 \cdot D_{\text{ч}} \cdot \Delta D_{\text{ч}}^2 + \Delta D_{\text{ч}}^3), \quad (1)$$

где $D_{\text{ч}}$ - средний диаметр резиновых частиц.

При $\Delta t \rightarrow 0$, $\Delta D_{\text{ч}} \rightarrow 0$, следовательно, второе и третье слагаемое в формуле (1), при приемлемой точности расчетов, можно во внимание не принимать, соответственно формулу (1) допустимо записать в упрощенном виде:

$$\Delta V_{\text{ч}} = 0,5\pi \cdot D_{\text{ч}}^2 \cdot \Delta D_{\text{ч}}. \quad (2)$$

Пусть общий объем резиновых частиц, подвергающихся набуханию или растворению, составляет Q , тогда количество данных частиц составит:

$$N_{\text{ч}} = \frac{Q}{V_{\text{ч}}} = \frac{6 \cdot Q}{\pi D_{\text{ч}}^3}. \quad (3)$$

Изменение объема всех резиновых частиц, подвергающихся набуханию или растворению, за время Δt будет определяться из равенства:

$$\Delta V_{\text{общ}} = \Delta V_{\text{ч}} \cdot N_{\text{ч}} = \frac{3 \cdot Q \cdot \Delta D_{\text{ч}}}{D_{\text{ч}}}. \quad (4)$$

Анализ зависимости (4) показывает, что при одинаковом общем объеме резиновых частиц и, принимая во внимание, что $\Delta D_{\text{ч}} \approx \text{const}$, уменьшение их размера ведет к увеличению изменения их объема в процессе набухания или растворения за одно и то же время Δt .

Следовательно, чем меньше размер частиц резиновой крошки, тем выше скорость процесса ее набухания и растворения. Чем меньше размер резиновых частиц, при одинаковом их общем содержании по объему, тем

равномернее они распределены в системе, то есть с уменьшением размера резиновых частиц уменьшается степень неоднородности резинобитумного вяжущего, соответственно вяжущее будет более стабильного качества. Процесс синтеза резиновой крошки с битумными вяжущими можно разделить на два основных этапа: набухание резиновой крошки и ее частичное растворение.

Согласно общей теории набухания полимеров, в процессе набухания резиновых частиц их пространственная структура частично разрушается посредством разрыва связей $-S-S-$, $-S-C-$ и $-C-C-$ с преобладанием первых и вторых и с постепенным возрастанием интенсивности данного процесса во времени.

В процессе растворения пространственная структура резиновой крошки также частично разрушается посредством разрыва данных связей, но уже с падением интенсивности данного процесса во времени. Математически процесс растворения резиновых частиц из-за разрыва связей $-S-S-$ и $-S-C-$ можно описать зависимостью:

$$\Delta V_{\text{раств}}^{\text{общ}} = 2 \cdot Q_{\text{наб}} \cdot (1 - q_{\text{раств}}^{\text{наб}}) \cdot \frac{1}{\sigma_{\text{раств}} \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{\Delta t_{\text{раств}}^2}{2 \cdot \sigma_{\text{раств}}^2}}, \quad (5)$$

где $\Delta V_{\text{раств}}^{\text{общ}}$ – уменьшение объема набухших резиновых частиц за время $\Delta t_{\text{раств}}$;

$Q_{\text{наб}}$ – объем набухших резиновых частиц;

$q_{\text{раств}}^{\text{наб}}$ – доля уменьшения объема резиновых частиц в связи с растворением из-за разрыва связей $-S-S-$ и $-S-C-$, достигнутая в процессе их набухания, доли единицы;

$\sigma_{\text{раств}}$ – обобщенный показатель, зависящий от термомеханических параметров процесса синтеза резиновой крошки с битумными вяжущими (размера частиц, температуры нагрева и вида дисперсионной среды, частоты вращения и конструкции смесителя, химического состава резиновой крошки).

Суммарное уменьшение объема всех резиновых частиц из-за разрыва связей $-S-S-$ и $-S-C-$ за время $t_{\text{раств}}$ будет определяться из уравнения:

$$V_{\text{раств}}^{\text{общ}} = Q_{\text{наб}} \cdot q_{\text{раств}}^{\text{наб}} + 2 \cdot Q_{\text{наб}} \cdot (1 - q_{\text{раств}}^{\text{наб}}) \cdot \int_{t_{\text{раств}}=0}^{t_{\text{раств}}} \frac{1}{\sigma_{\text{раств}} \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{t_{\text{раств}}^2}{2 \cdot \sigma_{\text{раств}}^2}} dt_{\text{раств}} \quad (6)$$

Таким образом, изменение факторов термомеханического процесса синтеза резиновой крошки с битумом ведет к изменению оптимального времени и конечных свойств резинобитумного вяжущего. Этим можно объяснить достаточно широкие рекомендуемые интервалы варьирования термомеханических параметров, предлагаемых различными авторами:

- по времени от 45 минут до 6 часов;
- по температуре нагрева дисперсионной среды от 150 до 300 °С;
- по размеру резиновой крошки от 0,1 до 20 мм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 52056-2003. Вяжущие полимерно-битумные на основе блоксополимеров типа стирол-бутадиен-стирол. Технические условия / Госстандарт России. – М., 2003.

2. ГОСТ 9128-2013. Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия / Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – М., 2013.

3. Беляев, П.С. Исследование влияния резиновой крошки на физико-механические показатели нефтяного битума в процессе его модификации / П.С. Беляев, М.В. Забавников, О.Г. Маликов, Д.С. Волков // Вестник ТГТУ. – Томск, 2005. – Том 11. - № 4. – С. 923-930.

УДК 58.44(571.17)

ГУБИНА А.А., студентка-магистр (КузГТУ)
ОВСЯННИКОВА С.В., доцент, к.б.н., доцент (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

ПРОЕКТ ПЛАНИРОВКИ И ПРОЕКТ МЕЖЕВАНИЯ ВЛЗ-10 кВ В НОВОКУЗНЕЦКОМ РАЙОНЕ

Чтобы обеспечить функциональное, рациональное и как можно более эффективное развитие территории, необходимо провести комплекс мероприятия по выявлению различных характеристик исследуемого района, оценить их и определить ряд мероприятий по выполнению проектов планировки и межевания. Проекты планировки и межевания линейного объекта являются составной частью градостроительной деятельности. Градостроительная деятельность – это деятельность по развитию территории, территории населенных пунктов и межселенных территорий. Объектом иссле-



дований является единственный завод по сжижению природного газа на территории Российской Федерации, открытие, которого планируется на осень 2016 г. в Кемеровской области. Производственная мощность завода – 1,5 тонны сжиженного газа в час.

Целью работы является выполнение проект планировки и проект межевания для линейного объекта – ВЛЗ-10 кВ в Новокузнецком районе Кемеровской области. Основная задача состоит в определении наиболее оптимального расположения двух параллельных ВЛЗ при условии наименьших затрат на строительства воздушных линий предназначенных для внешнего электроснабжения завода по сжижению природного газа.

Район работ представляет собой таежную зону, характеризующуюся сильно расчлененным рельефом с глубоко врезанными логами. Гидрографическая сеть района представлена р. Томь и ее притоками. В условиях сплошного облесения, зональными типами почв являются дерново-подзолистые и подзолистые почвы. Климат района резко континентальный. Выполнению проектов планировки и межевания при градостроительной деятельности предшествовали предпроектные работы: инженерно-геологические и инженерно-геодезические изыскания. В соответствии с утвержденными схемами территориального планирования Новокузнецкого муниципального района, и данными публичной кадастровой карты земельные участки, на которых планируется строительства ВЛЗ-10кВ имеют окончание кадастрового номера :406, :705, :2985, :1277 и относятся к категории земель сельскохозяйственного назначения. Согласно Градостроительному кодексу от 29.12.2004 N 190-ФЗ, действие градостроительного регламента не распространяется на земельные участки, предназначенные для размещения линейных объектов. Вновь образуемый земельный участок будет иметь вид разрешенного использования – под линейные объекты (для размещения двух ВЛЗ-10 кВ).

Первым этапом работ по образованию земельного участка для создания линейного объекта является выполнение проекта планировки на основании технических условиях и технического задания на выполнение проектной документации. В составе проекта отражаются существующие и образующиеся элементы планировочной структуры территории, формируются красные линии земельного участка и охранные зоны линейного объекта. При выполнении работ по проекту планировки альтернативные варианты маршрутов прохождения трасс ВЛЗ-10 кВ не рассматривались. При определении охранной зоны линейного объекта согласно Постановлением правительства РФ № 160 от 24.09.2009 г. п. 5 «Охранные зоны устанавливаются для всех объектов электросетевого хозяйства исходя из требований к границам установления охранных зон согласно приложению» и ее ширина составила 10 м в обе стороны от крайних проводов. Так как, согласно СанПиН №2971-84 от 23.02.1984 г. в данном случае установление санитар-



но-защитной зоны для объекта не требуется. Согласно схемам территориального планирования, утвержденным решением № 397-МНПА от 21.08.2012 г. Совета народных депутатов Новокузнецкого района, участок работ не входит в границы существующих особо охраняемых природных территорий федерального, регионального и местного значения. Следующим этапом проектирования воздушной линии является выполнения проекта межевания линейного объекта в рамках которого была подготовлена документация по планировке территории для определения местоположения границ, образуемых и изменяемых земельных участков. Проектируемая ВЛЗ-10 кВ находится на территории двух кадастровых кварталов: 42:09:0606001 и 42:09:1205001 и пересекает ранее учтенные земельные участки. В результате выполнения работ по межеванию линейного объекта была составлена ведомость пересечения земельных участков с образуемым земельным участком для линейного объекта: :406, :705, :2985, :1277.

План-схема пресечения ранее учтенных земельных участков с образуемым земельным участком представлена на рисунке. В рамках работ по выполнению проекта межевания линейного объекта определена общая площадь земельного участка на период строительства воздушной линии которая составила – 114870,5 га.

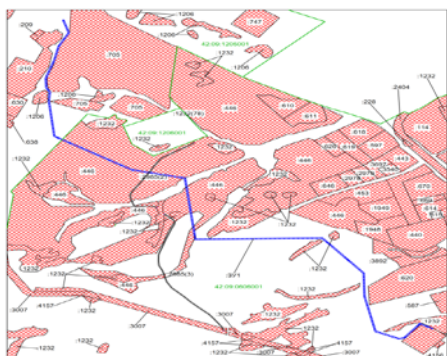


Рисунок – План-схема пересечения ранее учтенных земельных участков с образуемым земельным участком

Таким образом, в результате выполнения проекта планировки и проекта межевания земель определены границы земельного участка на момент строительства, ширина охранной зоны объекта, составлена ведомость пересечения объектов с образуемым земельными участками, определена общая площадь территории, предоставляемой под строительство линейного объекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации: от 29.12.2004 № 190-ФЗ: (принят ГД РФ 22.12.2004): (ред. от 05.05.2014) [Электронный ресурс] /Консультант Плюс.
2. «Санитарные нормы и правила защиты населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи

переменного тока промышленной частоты» от 23.02.1984 № 2971-84 [Электронный ресурс] /Гарант.

3. Решение Новокузнецкого районного Совета народных депутатов Кемеровской области от 21 августа 2012 г. N 397-МНПА «Об утверждении Схемы территориального планирования Новокузнецкого муниципального района» [Электронный ресурс] /Гарант.

4. Публичная кадастровая карта [Электронный ресурс].

УДК 711.143

ДУРЕЕВА У.В., студентка (КУЗГТУ)
ШАМАНОВИЧ О.Р., ст. преподаватель (КУЗГТУ)
г. Кемерово, Россия

УЛУЧШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ В СЛОЖИВШЕЙСЯ МНОГОЭТАЖНОЙ МНОГОКВАРТИРНОЙ ЗАСТРОЙКЕ

На сегодняшний день практически в каждом дворе сложившейся многоэтажной многоквартирной застройки существует ряд проблем с рациональным использованием земельных участков. Нехватка парковочных мест, узкие проезды, отсутствие детских и спортивных площадок и другие проблемы, обусловлены зачастую не столько дефицитом территории, сколько ее нерациональным использованием. Рассмотрим эффективность использования территории сложившейся многоэтажной многоквартирной застройки микрорайона № 19 Ленинского района города Кемерово, а так же оценим организацию данной территории на соответствие градостроительным нормам [1].

Анализ эффективности использования земельных участков показал, что в отношении рассматриваемой территории выявлен ряд проблем:

- 1) нехватка школьных мест;
- 2) расстояние от зданий до высаженных деревьев не соответствует нормативным требованиям, что приводит к недостаточной освещенности помещений;
- 3) высокий уровень автомобилизации и нехватка парковочных мест (рис. 1). С проблемой нехватки парковочных мест, мы сталкиваемся ежедневно. Данная тема является весьма актуальной в нынешний момент. Эта проблема существует почти во всех городах России. В городе машин становится все больше. Дворы по вечерам забиты автомобилями под завязку [2];



- 4) расположение гаражного кооператива в микрорайоне не соответствует видам разрешенного использования, предусмотренным для рассматриваемой территории;
- 5) нехватка учреждений первичного обслуживания;
- 6) нарушение нормативной ширины внутридворовых проездов;
- 7) недостаток детских площадок и нарушения в расположении (близость к парковкам и мусорным контейнерам) (рис. 2).



Рисунок 1



Рисунок 2

Для решения указанных проблем, предложено следующее:

- 1) выполнить работы по реконструкции школы (рис. 3);
- 2) необходимо убрать деревья и кустарники, которые нарушают требования и вновь засадить местность такой же растительностью, но уже соблюдая нормативные расстояния;
- 3) необходимо увеличить количество открытых стоянок, за счет уменьшения незначительной площади озеленения (рис. 4);



Рисунок 3



Рисунок 4

- 4) для улучшения транспортной связи необходимо увеличить ширину проездов (рис. 5);
- 5) на месте гаражного кооператива построить отдельно стоящее здание образовательных кружков;
- 6) добавить учреждения первичного обслуживания;

7) увеличить количество кустарников и деревьев вокруг зон отдыха, детских площадок, а также увеличить количество древесной растительности по периметру микрорайона (рис. 6).

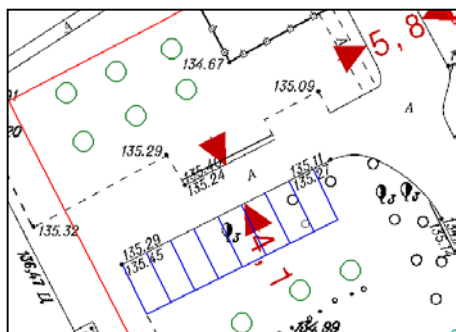


Рисунок 5

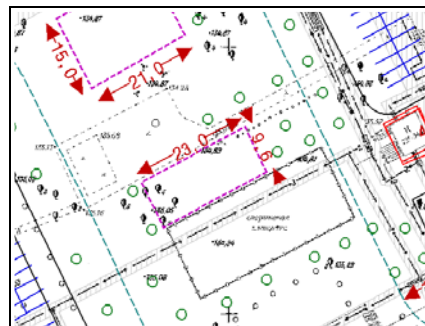


Рисунок 6

Предложенные улучшения эффективности использования земельных участков в сложившейся многоэтажной многоквартирной застройке микрорайона № 19 Ленинского района г. Кемерово, представлены на схеме улучшений рационального использования территории (рис. 7).



Рисунок 7

Применение предложенных мер по улучшения эффективности использования территории создадут более благоприятные и удобные условия жизни людей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проблема нехватки парковочных мест в городе Волгограде / А.В. Марков, Н.М. Горбачевская // Социально-экономические проблемы развития строительной отрасли: материалы XIII внутривузовской научно-практической конференции: – Волгоград, 2011. – С. 62–65.
2. СП 42.13330.2011. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*.

УДК 625.878.06(571.17)

ИВАНОВ С.А., ассистент (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

ОЦЕНКА СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ РЕЗИНОБИТУМНЫХ ВЯЖУЩИХ ПОЛУЧЕННЫХ РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ

В силу сложившихся обстоятельств в России широко распространено производство окисленных битумов, качество которых не позволяет эффективно их применять в дорожном хозяйстве, разработано достаточно большое количество способов их модификации различными полимерами. Несмотря на большое число исследований, посвященных решению данного вопроса, они могут быть сгруппированы в две группы:

Первая группа подразумевает введение резиновой крошки непосредственно в минеральные смеси в процессе перемешивания [1].

Вторая группа, получившая наибольшее распространение, характеризуется получением резинобитумных вяжущих, которые вводятся в минеральные смеси вместо битумов. При этом большая часть исследователей предлагают вводить резиновую крошку сразу в полном объеме [3-6].

В ходе многочисленных экспериментов было установлено, что наиболее рациональными технологическими параметрами получения композиционных резинобитумных вяжущих, состоящих из битума, масла-пластификатора и резиновой крошки изношенных автомобильных шин, являются температура 230 ± 5 °С и время смешения 2,15-2,45 часа. Чтобы дать объективную оценку влияния стадийности технологического процесса получения композиционных резинобитумных вяжущих на их свойства, был поставлен соответствующий эксперимент:

1. В первом случае (базовый способ) композиционное резинобитумное вяжущее заданного состава было приготовлено в одну стадию, характеризующуюся тем, что все компоненты были загружены в один реакционный котел с выдерживанием при постоянном перемешивании при заданных температуре и времени.

2. По второму способу было принято решение получить композиционное резинобитумное вяжущее при использовании стадийного процесса. Суть состояла в том, что способ получения разделен на две стадии и заключается в предварительной термомеханической обработке резиновой крошки в количестве 37,5 % в среде битума в количестве 50 % и нефтяного масла в количестве 12,5 % с получением концентрированной суспензии резинобитумного композита, с последующим термомеханическим смешением концентрированной суспензии резинобитумного композита в количестве от 52 % с битумом в количестве 48 %.



3. Третий способ характеризовался получением композиционного резинобитумного вяжущего подобно второму варианту с тем отличием, что резиновая крошка вводилась частями. Суть метода заключается в том, что в среду битума в количестве 50 % и нефтяного масла в количестве 12,5 %, нагретую в битумном котле при постоянном перемешивании до температуры 230 ± 5 °С, добавляют резиновую крошку размером до 1 мм, имеющую температуру, соответствующую температуре окружающей среды, в количестве 12,5 %, смесь непрерывно перемешивают в течение 20-30 минут, повторно добавляют резиновую крошку в количестве 12,5 %, смесь непрерывно перемешивают в течение 40-50 минут, повторно добавляют резиновую крошку в количестве 12,5 %, смесь непрерывно перемешивают в течение 70-80 минут с образованием концентрированной суспензии резинобитумного композита. Непосредственно после получения в концентрированную суспензию резинобитумного композита в количестве 52 % добавляют битум в количестве 48 %, имеющий температуру от 80 до 170 °С, отключают нагревательные элементы и смесь окончательно перемешивают в течение 10-15 минут с получением композиционного резинобитумного вяжущего.

4. По четвертому способу было принято решение увеличить концентрацию резиновой крошки в концентрированной суспензии резинобитумного композита.

5. Последний способ повторяет четвертый с той разницей, что резиновая крошка вводилась в состав в пять стадий.

После получения композиционных резинобитумных вяжущих по каждому варианту производилась оценка их физико-химических свойств. Результаты исследований приведены в таблице.

Таблица

Физико-химические свойства композиционных резинобитумных вяжущих, полученных различными способами

№ способа получения	Физико-химические свойства									
	П25	П0	Д25	Д0	Э25	Э0	КиШ	Хр	ΔКиШ	ΔМ
	Исходный битум БНД 60/90									
–	61	26	71	2,9	-	-	53	-19	2	0,11
	Композиционное резинобитумное вяжущее									
Способ 1	44	19	13,0	7,5	86	80	58	-24,5	8	0,57
Способ 2	57	25	10,3	8,0	85	78	68	-25,0	-1	0,59
Способ 3	47	20	12,1	7,1	91	83	64	-25,0	2	0,62
Способ 4	40	26	10,1	7,4	91	78	67	-24,5	-1	0,56
Способ 5	43	22	11,0	6,3	88	86	64	-21,0	2	0,55

Примечания: П25 – глубина проникания иглы при температуре 25 °С, доли мм; П0 – глубина проникания иглы при температуре 0 °С, доли мм; Д25 – растяжимость при температуре 25 °С, см; Д0 – растяжимость при температуре 0 °С, см; Э25 – эластич-

ность при температуре 25 °С, %; Э0 – эластичность при температуре 0 °С, %; КиШ – температура размягчения по методу «Кольцо и шар», °С; ΔКиШ – изменение температуры размягчения по методу «Кольцо и шар» после прогрева, °С; ΔМ – изменение массы после прогрева, %; Хр – температура хрупкости.

Анализ полученных данных позволяет сделать несколько важных выводов:

1. Если приготавливать композиционное резинобитумное вяжущее в одну стадию (путем единовременного смешения всех компонентов), то времени термомеханического воздействия, составляющего 2,15-2,45 часа, необходимого для пластификации и частичного растворения резиновой крошки, явно недостаточно.

Обусловлено это, скорее всего, тем, что резиновые частицы набухают и растворяются, прежде всего, за счет легких углеводородов, преимущественно ароматической группы, количество которых на единицу объема при приготовлении по первому способу значительно меньше, чем при других представленных способах.

2. Если приготавливать композиционное резинобитумное вяжущее в две стадии с предварительным получением концентрированной суспензии резинобитумного композита (второй способ), то при заданном режиме термомеханического воздействия вяжущее обладает наилучшими физико-химическими свойствами.

Обусловлено это, вероятно, тем, что часть резиновой крошки, которая была введена в первую очередь, достаточно хорошо набухает и растворяется, в то время как пластификация и растворение резиновой крошки, введенной позже, проходит в меньшем объеме.

Таким образом, наиболее предпочтительным для достижения наилучших физико-химических свойств и технологичным способом получения композиционных резинобитумных вяжущих является двухстадийный процесс, заключающийся в предварительной термомеханической обработке при температуре $230 \pm 5^\circ\text{C}$ и времени воздействия 2,15-2,45 часа резиновой крошки в среде битума и нефтяного масла с получением концентрированной суспензии резинобитумного композита, с последующим термомеханическим смешением концентрированной суспензии резинобитумного композита с битумом в течение 10-15 минут.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руденская И.М., Руденский А.В. Органические вяжущие для дорожного строительства. – М.: Транспорт, 1984. – 226 с.
2. Петов Н.А. Оценка накопления изношенных покрышек в регионах России // Твердые бытовые отходы, 2008. – № 11. – С. 50-52.
3. Хойберг А.Дж. Битумные материалы (асфальты, смолы, пеки) / А.Дж. Хойберг. – М.: Химия, 1974. – 248 с.



4. Патент РФ № 2007113596/04, 11.04.2007. Битумно-резиновая композиция и способ ее получения // Патент России № 2327719. 2007. Бюл. № 18. / Алексеенко В.В., Кижняев В.Н., Верещагин Л.И. [и др.].

5. Патент РФ № 2002108223/032002108223/03, 01.04.2002. Способ получения битумной мастики // Патент России № 2223292. 2004. Бюл. № 18. / Радина Т.Н., Свергунова Н.А., Аполинская О.И.

6. Галдина В.Д. Модифицированные битумы. – Омск: СибАДИ, 2009. – 219 с.

УДК: 625.878.06

КРУПИНА Н.В., доцент (КузГТУ)
КРУПИН С.В., учебный мастер (КузГТУ)
г. Кемерово, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТРОТУАРНОЙ ПЛИТКИ «КРУШАБ-Т» НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПЭТ

При благоустройстве городов, все в большей степени в качестве строительного материала для устройства тротуаров используется тротуарная плитка, которая должна обладать определенными свойствами. Примером могут служить полимер-песчаные изделия [6].

Такие изделия обладают прочностью, кислото- и маслостойкостью, морозостойкостью (до -70°C), не боятся сырости, хорошо моются и не впитывают воду.

Однако, на сегодняшний день, отсутствуют четко разработанные технологии получения штучных форм на основе ПЭТ, имеются только технологические решения по отдельным операциям [6].

В качестве недостатков можно отметить очень низкую производительность, отсутствие специального оборудования для работы с очень вязкой массой и достоверных сведений о физико-механических свойствах получаемой продукции.

Одной из главных проблем современности является утилизация и переработка твердых бытовых отходов (ТБО). К проблеме ТБО нельзя подходить как к борьбе с мусором, ставя задачу любой ценой избавиться от него.

Решить проблему переработки ТБО – одна из основных задач мировой экономики.



Опыт решения проблем, связанных с утилизацией ТБО, уникален в своем роде и индивидуален для каждой страны. При решении этого вопроса необходимо учитывать специфику региона [3]. Среди полимерных материалов большую часть составляют бытовые отходы из полиэтилентерефталата (ПЭТ). Процесс вторичного использования ПЭТ бесконечен.

В Японии, например, из вторичного ПЭТа производят последовательно сначала скатерти, спортивную школьную форму, кроссовки из искусственной кожи, затем коврики, которые после износа можно переработать в ковровое покрытие для багажников автомобилей, т. е. перерабатывают данный материал несколько раз [3].

В России созданы технологические линии, где вторичное сырье из полиэтилентерефталата моется, измельчается, сушится, сплавляется и превращается в гранулы.

Используя возрожденный полимер в качестве связующего, можно изготавливать, в том числе и из самых многотоннажных и неудобных для переработки отходов – фосфогипса и лигнина, прекрасные кирпичи, тротуарную плитку, черепицу, декоративные заборы, бордюры, скамейки, различные товары бытового назначения и конструктивные материалы. Как показало первое время эксплуатации, качество «реанимируемого» полимера бывает не хуже, чем первичного [3].

Важно отметить, что полиэтилентерефталат не растворим в уксусной кислоте, ацетоне, бензоле, этилацетате, диоксане, стабилен к разбавленным щелочам, концентрированной соляной кислоте, маслам, жирам, имеет температуру кипения 265 °С [5], что позволяет предположить о возможности вторичного использования ПЭТ в качестве вяжущего при изготовлении штучных форм элементов благоустройства. Но при изготовлении данной плитки, сложностью является перемешивание всех материалов. И тогда было принято решение, что для облегчения перемешивания состава использовать таурит.

Таурит – это уникальное природное образование [1], которое состоит из шунгитового древнего углерода и алюмосиликатов. Он может быть использован в качестве смазки при смешивании различных материалов и в качестве окрашивающего материала. В нашем изделии используется Коксуйский шунгит, который был предоставлен ТОО «Горнорудная компания» «Коксу», на рынке известен под торговой маркой «Таурит».

Преимуществами штучных элементов на основе бытовых отходов полиэтилентерефталата с добавлением таурита, являются:

- входящий в состав элементов полиэтилентерефталат, являющийся бытовым отходом, способствует улучшению экологической обстановки в регионе;
- высокая прочность и морозостойкость определяют долговечность как самих элементов, так и благоустраиваемых из них объектов;



– высокая устойчивость в воздействию внешней среды (ультрафиолету, перепадам температур, не впитывает влагу не разлагается при воздействии тепла, долговечна;

– входящий в состав таурит позволяет при нагревании облегчить перемешивание состава и является окрашивающим веществом.

Таблица

Предварительные показатели плитки тротуарной «КРУШАБ-Т»

№ п/п	Наименование показателя	Нормативные значения	Фактическое значение
1	Предел прочности на сжатие, МПа	не ниже 40	48
2	Предел прочности на растяжение при изгибе, МПа	не менее 5	6
3	Марка по морозостойкости	не ниже F100	F100
4	Водопоглощение, %	Не более 0,5	0,4
5	Себестоимость 1 тонны плитки «КРУШАБ-Т»	–	2500 рублей

Плитка тротуарная «КРУШАБ-Т (таурит)» выполненная из материала на основе бытовых отходов полиэтилентерефталата с добавкой таурита, не горюча, обладает высокой прочностью, устойчивостью к воздействию погодно-климатических факторов.

Плитка «КРУШАБ-Т (таурит)» может использоваться для мощения тротуаров, пешеходных дорожек, особенно в садах, скверах, парках и других зонах отдыха.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мусина, У.Ш. Изучение физико-химических свойств коксукских шунгитистых пород // Вестник КазНТУ. 2010. № 6 (82). С. 3-7.
2. Переработка отходов [Электронный ресурс] // ru.wikipedia.org.
3. Проблемы утилизации. Переработка отходов. [Электронный ресурс] //www. nezachetov net.ru. – Режим доступа: http:// www nezachetov net.ru/free/ neorganicheskaya_himiya/? Id=f1 5914.
4. Утилизация отходов. Новости и публикации. [Электронный ресурс] // www. oifn.ru. - Режим доступа: http:// www. oifn.ru /.– Загл. с экрана.
5. Рабинович, В.А. Краткий химический справочник / Рабинович В.А., Хавин З.Я. – Л.: Химия, 1977. -214 с
6. Экотехнологии. [Электронный ресурс] // www.ecotechpro.ru. – Режим доступа: http:// www. ecotechpro.ru. /products.php # div_ 5.
7. ГОСТ 17608-91. Плиты бетонные тротуарные. – М.: Изд-во стандартов, 1991, 24 с.

УДК 625.08.89

ПАРТНОВ С.Б., доцент, к.т.н., доцент
(ГУВП «Белорусско-Российский университет»)
г. Могилёв, Республика Беларусь

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ «УКЛАДОЧНО-УПЛОТНИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА» ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

В условиях развивающейся рыночной экономики, когда транспортные операции определяют темпы экономического развития государства, можно с уверенностью прогнозировать увеличение объемов работ по строительству новых, ремонту и реконструкции уже существующих автомобильных дорог.

Решить эту задачу возможно только путем внедрения в дорожно-строительное производство высокотехнологичных ресурсосберегающих дорожно-строительных машин (ДСМ), современных методов оптимизации состава и режимов работы комплектов машин для строительства и ремонта асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог. Появление инновационных дорожно-строительных материалов и новых технологий устройства дорожных покрытий требуют от дорожно-строительных организаций комплексного подхода при решении задачи соблюдения технологических, температурных режимов и качества производства асфальтоукладочных работ. Соблюдение температурных и технологических режимов при устройстве асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог во многом зависит от бесперебойной работы транспортных средств комплекта машин. При этом режимы работы транспортных средств должны быть функционально взаимосвязаны с режимами работы ведущей машины комплекта, обеспечивая ее полную загруженность на всем этапе устройства дорожного покрытия.

В условиях усложнения производства и конструкции транспортных средств и ДСМ, сокращения сроков их морального старения с одной стороны и повышения возрастного состава существующих парков транспортных средств и ДСМ с другой стороны, назрела необходимость применения комплексной целевой программы при формировании комплектов машин для устройства асфальтобетонных покрытий, учитывающей технико-экономические показатели машин и их конструктивные особенности, эксплуатационные условия осуществления работ, организационно-технические мероприятия и свойства применяемых дорожно-строительных материалов. Разнообразие существующих видов и типов транспортных средств для доставки горячей асфальтобетонной смеси от АБЗ к месту проведения работ и ДСМ для устройства асфальтобетонных покрытий, от-



существование обоснованных рекомендаций их применение основано на взаимосвязи технического состояния применяемых транспортных средств и ДСМ, условий окружающей среды, физико-механических и теплофизических свойств применяемых асфальтобетонных смесей, влияние энерго- и ресурсосберегающих технологий устройства дорожного покрытия на эффективность применения высокотехнологичных машин, позволяет считать, что разработка методов оптимизации состава и режимов работы комплекта машин для устройства асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог является актуальной научно-практической задачей. Качество асфальтобетонного покрытия автомобильных дорог характеризуется соответствием комплексов показателей строительно-технических свойств уплотненного асфальтобетона с условиями работы материала. Получение требуемых свойств асфальтобетона взаимосвязано со свойствами исходных компонентов, составом смеси, технологией приготовления асфальтобетонных смесей, их транспортировки, укладки и уплотнения.

Одним из наиболее важных этапов структурообразования асфальтобетона является его укладка и уплотнение. Развитие асфальтоукладочных и уплотняющих машин на протяжении многих лет осуществлялось в направлении обеспечения максимальной плотности и ровности покрытий. Объясняется это тем, что коэффициент уплотнения асфальтобетонных смесей существенно предопределяет надежность и долговечность материала, а ровность – комфортность передвижения.

Исследованиями, проведенными в Республике Беларусь и за рубежом, установлено, что важнейшим фактором повышения ровности асфальтобетонных покрытий и их плотности является предварительное уплотнение асфальтобетонной смеси, осуществляемое асфальтоукладчиком, с одновременным заданием продольного и поперечного профиля покрытия.

Формирование оптимального состава и обеспечение рациональных режимов работы машин, входящих в комплект для сооружения оснований и покрытий дорог, является одним из основных путей снижения затрат и повышения эффективности капитальных вложений в строительство автомобильных дорог. Процесс уплотнения дорожно-строительных материалов является завершающим этапом строительства автомобильных дорог, во многом определяющим качество и надежность всего сооружения в целом. В связи с тем, что современные асфальтоукладчики не только укладывают, но и позволяют получить высокую степень предварительного уплотнения дорожного покрытия после укладки, эффективность использования комплектов уплотняющих машин (дорожных катков) и режимов их эксплуатации являются весьма актуальной задачей.

На современном этапе развития техники, когда одна и та же производственная задача может быть решена с помощью большого числа различных вариантов конструкций машин, многие расчеты и обоснования ва-



риантов уже не могут быть выполнены традиционными методами и средствами и требуют применения соответствующих математических моделей и методов решения задачи и анализа вариантов с применением современной вычислительной техники. Для этого нами разработана математическая модель функционирования технологического комплекса машин для строительства покрытий из горячих асфальтобетонных смесей, структурные и функциональные взаимосвязи факторов, определяющих эффективность и качество процесса уплотнения применительно к поточному производству строительства автомобильных дорог.

Наиболее весомыми технологическими факторами, определяющими кинетику процесса структурообразования асфальтобетона при уплотнении, являются интенсивность и время действия уплотняющей нагрузки, а также температура уплотнения. В Республике Беларусь укладка асфальтобетонных покрытий из горячих асфальтобетонных смесей, в соответствии с действующим документом ТКП 45 – 3.02 – 70 – 2009.(02250), должна проводиться весной и летом при температуре окружающего воздуха не ниже +5 °С, а осенью не ниже +10 °С, разработаны рекомендации по укладке горячих смесей при температуре до минус 10 °С. При этом результаты исследований и полученные данные при производстве работ по укладке показывают, что температура асфальтобетонной смеси, доставляемой в автомобилях-самосвалах к месту укладки, находится в интервале 150...120 °С, температура же окончания уплотнения составляет 75...85 °С и последующее уплотнение катками может привести к дроблению зерен, входящих в состав смеси, и ее разуплотнению. На скорость остывания асфальтобетона оказывают воздействие такие факторы как толщина слоя, температура воздуха, температура основания, температура слоя (перед уплотняющими рабочими органами асфальтоукладчика), скорость ветра и поток солнечной радиации. Комплексное управление качеством асфальтобетона охватывает все технологические процессы: приготовление, транспортирование, укладка и уплотнение.

Снижение со временем температуры асфальтобетонной смеси, уложенной в виде слоя на предварительно подготовленное основание, зависит от толщины этого слоя и температуры как основания, так и воздуха. Как показали исследования характер этого снижения позволяет заключить, что оно может быть определено уравнением:

$$T = T_B + (T_H - T_B) \cdot e^{-\mu \cdot t},$$

где T – текущая температура смеси, соответствующая времени t , отсчитываемого от времени ее укладки;

T_H – начальная температура смеси;

T_B – температура воздуха;



μ – постоянная, зависящая от температуры основания, толщина слоя и погодных условий.

Так как на эффективность функционирования комплекса оказывает влияние большое число факторов, определяющих климатические, технологические и режимные условия эксплуатации машин, а также условия, определяемые состоянием и физико-механическими свойствами уплотняемых материалов, основным условием оптимального протекания рабочего процесса комплекса «асфальтоукладчик-дорожные катки» является ограничение суммарного времени выполнения технологических операций, не позволяющее остывать уплотняемой асфальтобетонной смеси до критически низких температур.

$$t_K < t_D,$$

где t_K – общее время укладки и уплотнения смесей по длине захватки;

t_D – допустимое время процесса уплотнения.

Модель функционирования системы и проведенные теоретические исследования были положены в основу синтеза алгоритма оптимизации режимов работы и структуры машинного комплекса при укладке и уплотнении покрытий. Алгоритм предусматривает последовательное сопоставление эффективности применения возможных вариантов комплектов применяемых машин и выбор оптимального варианта для заданных условий дорожного строительства.

На основе разработанного алгоритма с использованием системного подхода сформированы и проанализированы модели и условия функционирования машин применительно к строительству покрытий из горячих асфальтобетонных смесей. Модели осуществления уплотнения асфальтобетонных смесей базируются на законах послойной теплопередачи смесей, функциональной взаимосвязи параметров эксплуатационного фона и режимов работы уплотняющих машин с учетом ограничения процесса по времени. Реализация указанных моделей на ЭВМ позволила оценить влияние отдельных факторов эксплуатационного фона на эффективность функционирования системы «автосамосвал-асфальтоукладчик-дорожные катки» при строительстве асфальтобетонных дорожных покрытий.

Выполненные расчеты позволили установить области рационального применения комплектов самоходных катков и допустимые границы их использования при строительстве покрытий из горячих асфальтобетонных смесей. Так при скоростях укладки смесей до 8 м/мин использование комплектов самоходных катков возможно при значениях допустимого времени уплотнения более 12 мин. Для обеспечения непрерывности потока, качества и эффективности строительства покрытий, при значениях допустимого времени уплотнения, ограниченного 16-20 мин скорость асфальтоукладчика должна быть более 4 м/мин.



СОДЕРЖАНИЕ

ПОКАТИЛОВ А.В., и. о. директора Строительного института КузГТУ, к.т.н.....	3
УГЛЯНИЦА А.В., д-р техн. наук, профессор, лауреат премий Правительства РФ и Кузбасса в области науки и техники.....	4
ШАБАЕВ С.Н., зав. кафедрой автомобильных дорог и городского кадастра, к.т.н., доцент.....	7
СИБИЛЬ А.В., председатель совета директоров ООО «РемСтройТорг».....	8

СЕКЦИЯ № 1 – Архитектура, градостроение, ландшафтный дизайн



АКСЕНОВА О.Ю., ПАЧКИНА А.А. Этапы проектирования и визуализация ландшафтного дизайна прилегающей территории малоэтажных жилых домов (г. Кемерово, Россия).....	10
ДОРОЖКИНА Н.В., ПОТАПОВА Н.В., КОВАЛЕНКО Л.Е. Обоснование необходимости внедрения системы управления проектами в строительных организациях (г. Кемерово, Россия).....	13
ДОБРЫНИН Р.Р., БЕККЕР П.В., КАРГИН А.А. Проектирование инновационного паркового пространства с использованием футуристических монументов из металлических конструкций (г. Кемерово, Россия).....	19
ПОКАТИЛОВ А.В., ХОЛОВА А.О. Анализ строительных 3d-принтеров и материалов для 3d печати (г. Кемерово, Россия).....	22



СЕКЦИЯ № 2 – Строительные материалы, экологически безопасные технологии в строительной индустрии



БЕЛОВ А.О. <i>Исследование возможности использования тонкомолотых заполнителей для получения высокопрочных бетонов</i> (г. Кемерово, Россия).....	27
БОЕВ С.Ю. <i>Самоуплотняющиеся бетонные смеси с использованием тонкомолотых горных пород</i> (г. Кемерово, Россия).....	29
ВАГНЕР Л.Е., ГЕГАЛЬЧИЙ Н.Е. <i>Химия в строительстве</i> (г. Кемерово, Россия).....	32
ДОРОЖКИНА Н.В., ЭРФУРТ Л.Г. <i>Оценка состояния цементной отрасли в Российской Федерации</i> (г. Кемерово, Россия).....	35
ЗАЙЦЕВА К.А. <i>Анализ современных методов герметизации межпанельных швов</i> (г. Кемерово, Россия).....	41
ЗЫРЯНОВ М.С., МАНУШИНА А.С., ПОТАПОВА Е.Н. <i>Создание облицовочного материала, имитирующего натуральный мрамор</i> (г. Москва, Россия).....	44
КОРЧУНОВ И.В., СИДОРОВА Е.Н., АХМЕТЖАНОВ А.М., ПОТАПОВА Е.Н. <i>Повышение долговечности изделий на основе цемента</i> (г. Москва, Россия).....	47
НИЯЗБЕКОВА Р.К., ИСАХМЕТ Ұ.С., МУСИНА Ж.С., ГЛАДКИХ Л.Н. <i>Перспектива использования золошлаковых отходов в области жаростойких материалов</i> (г. Астана, Казахстан, г. Кемерово, Россия).....	50



НИЯЗБЕКОВА Р.К., ИСАХМЕТ Ұ.С., МУСИНА Ж.С., ГЛАДКИХ Л.Н. <i>Изучение золошлаковых отходов с целью использования в области жаростойких материалов (г. Астана, Казахстан, г. Кемерово, Россия).....</i>	54
НИЯЗБЕКОВА Р.К., ИСАХМЕТ Ұ.С., МУСИНА Ж.С., ГЛАДКИХ Л.Н. <i>Исследование свойств материалов на основе цементов с добавками микросфер (г. Астана, Казахстан, г. Кемерово, Россия).....</i>	58
НИЯЗБЕКОВА Р.К., ИСАХМЕТ Ұ.С., МУСИНА Ж.С., ГЛАДКИХ Л.Н. <i>Способы повышения прочности материалов на основе цемента и минеральных волокон (г. Астана, Казахстан, г. Кемерово, Россия).....</i>	63
САНТАЛОВА Т.Н. <i>Использование керамзитового гравия для теплоизоляции фундаментов (г. Кемерово, Россия).....</i>	68
СТРУКОВА Е.А. <i>Изучение возможности применения долговечного кровельного покрытия (г. Кемерово, Россия).....</i>	70
СТРУКОВА Е.А. <i>Проблема эффективности современных изоляционных материалов и ее решение (г. Кемерово, Россия).....</i>	72
СТРУКОВА Е.А. <i>Перспектива использования теплоизоляции «пена из дерева» (г. Кемерово, Россия).....</i>	74
СТРУКОВА Е.А. <i>Экологически чистые отделочные панели из вторичного сырья (г. Кемерово, Россия).....</i>	76
ТОРШИН А.О., УРБАНОВ А.В., ПОТАПОВА Е.Н. <i>Автоматизация строительства с помощью 3d технологии (г. Москва, Россия).....</i>	78
УГЛЯНИЦА А.В., ГИЛЯЗИДИНОВА Н.В., САНТАЛОВА Т.Н., РУДКОВСКАЯ Н.Ю. <i>Исследования свойств безобжигового зольного гравия полученного по технологии силикатизации (г. Кемерово, Россия).....</i>	81



УГЛЯНИЦА А.В., МЕДВЕДЕВА Е.Н. <i>Исследование прочностных свойств цементного бетона из тонкомолотых вскрышных горелых пород</i> (г. Кемерово, Россия).....	87
---	----

СЕКЦИЯ № 3 – Техника и технология строительного комплекса



ЗАКАМСКИЙ Я.И., ГИЛЯЗИДИНОВА Н.В. <i>Исследование возможности использования попутнодобываемых пород в бетоне</i> (г. Кемерово, Россия).....	92
КАРГИН А.А., ЛУКАШОВА Ю.К. <i>Проблемы использования экструзионной 3d-печати в строительстве при помощи смесей на основе цемента</i> (г. Кемерово, Россия).....	96
КУЗНЕЦОВ И.В., КЕМЕРОВА М.Е. <i>К вопросу применения мини-экскаваторов в Кузбассе</i> (г. Кемерово, Россия).....	99
ПАНГАЕВА Е.С., ГИЛЯЗИДИНОВА Н.В. <i>Анализ возможности автоматизации монтажных работ в крупнопанельном домостроительстве</i> (г. Кемерово, Россия).....	102
САНТАЛОВА Т.Н. <i>Современные решения ограждающих конструкций из легкого бетона в малоэтажном строительстве</i> (г. Кемерово, Россия).....	105
СВИСТУНОВА Т.Н. <i>Выявление признаков экономического кризиса в деятельности ПАО «Кемеровоспецстрой»</i> (г. Кемерово, Россия).....	107
СЛЕЗКО Г.С., ПОКАТИЛОВ Ю.В. <i>Актуальность современных методов расчета сетевых моделей строительных комплексов</i> (г. Кемерово, Россия).....	110



ЧЕРКАЕВ Ю.П. <i>Совершенствование технологии бетонирования конструкций</i> (г. Кемерово, Россия).....	114
--	-----

СЕКЦИЯ № 4 – Экспертиза и управление недвижимостью



ГЛАДКИХ Л.Н., КОНЕВА Д.И. <i>Анализ эффективного использования объекта недвижимости промышленного назначения</i> (г. Кемерово, Россия).....	116
--	-----

ГЛАДКИХ Л.Н., МАСЛОБОВЕВ Н.А. <i>Маркетинговое исследование поведения потребителей на рынке строящегося жилья г. Кемерово</i> (г. Кемерово, Россия).....	121
---	-----

ГЛАДКИХ Л.Н., СЕРГЕЕВА А.О. <i>Исследование повышения эффективности работы управляющей компании</i> (г. Кемерово, Россия).....	124
---	-----

ГОВОРУХИНА Ю.А., ГЛАДКИХ Л.Н. <i>Исследование рынка застройщиков города Кемерово</i> (г. Кемерово, Россия).....	129
--	-----

ДОРОЖКИНА Н.В., БЕЛОВ Д.О., ТАРДАСОВА О.А. <i>Проблемы применения стандартов качества в некоммерческой организации «Фонд развития жилищного строительства» Кемеровской области</i> (г. Кемерово, Россия).....	132
--	-----

КРАМСКАЯ А.Г., ГЛАДКИХ Л.Н. <i>Анализ места расположения торгово-развлекательного центра «Променад-3»</i> (г. Кемерово, Россия).....	137
---	-----

САНТАЛОВА Т.Н., СЕЛЕЗНЕВ Г.А. <i>Энергосбережение и энергоэффективность при эксплуатации жилых зданий</i> (г. Кемерово, Россия).....	142
---	-----



РЕШЕТНИКОВА Н.Г. <i>Адаптивность молодого специалиста в строительной организации как условие эффективной работы (г. Кемерово, Россия)</i>	146
---	-----

СЕКЦИЯ № 5 – Проблемы реформирования ЖКХ



ГЛАДКИХ Л.Н. <i>Социальная значимость жилищно-коммунальной проблематики (г. Кемерово, Россия)</i>	150
---	-----

СКОМОРОХОВА О.М. <i>Опыт работы совета многоквартирного жилого дома (г. Кемерово, Россия)</i>	155
---	-----

СКОМОРОХОВА О.М. <i>Прогрессивные технические решения конструкций водопропускных труб на автомобильных дорогах (г. Кемерово, Россия)</i>	158
--	-----

СЕКЦИЯ № 6 – Прогрессивные технологии реконструкции и ремонта строительных объектов



КУЗНЕЦОВА А.С., ФЕДОТОВА Т.М. <i>Реконструкция домов хрущевской постройки (г. Кемерово, Россия)</i>	161
---	-----

РУДКОВСКИЙ Д. И., ПОКАТИЛОВ Ю.В. <i>Обследование строительных конструкций для проведения капитального ремонта здания (г. Кемерово, Россия)</i>	164
--	-----

РУДКОВСКАЯ Н.Ю., ШАБАНОВА Е.Н. <i>Повышение эксплуатационных характеристик зданий (г. Кемерово, Россия)</i>	169
---	-----



СОКОЛОВ М.В. *Прогноз распределения напряжений в неоднородном искусственном массиве (г. Кемерово, Россия)*..... 173

ТУЖИЛКИНА П.В., ГИЛЯЗИДИНОВА Н.В. *Исследование технологичности и надежности межпанельных стыков (г. Кемерово, Россия)*..... 176

СЕКЦИЯ № 7 – Экология и ресурсосбережение в строительстве и ЖКХ



БЕЛОВА Е.М., БЕЗГИНА Ю.Е., КОНЕВА Д.И. *Изучение динамики концентрации вредных веществ в воздушной и водной средах г. Кемерово (г. Кемерово, Россия)*..... 182

ЗАЙЦЕВА Н.А., БЕЛОВА В.С. *Проблемы эксплуатации сооружений очистки сточных вод и пути их решения (г. Кемерово, Россия)*..... 185

ШАБАНОВ Е.А. *Разработка метода оценки степени загрязнения грунта нефтепродуктами по результатам единичных замеров (г. Кемерово, Россия)*..... 188

СЕКЦИЯ № 8 – Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение



АГАРКОВА А.И., ИВАНОВА Я.Ю. *Применение технологии мембранной очистки воды в процессе водоподготовки (г. Кемерово, Россия)*..... 192

ГУЩИНА М.В., ЛОШМАНОВА Е.Н., ЖЕГЛО И.А. *Технология производства картона из бумажной макулатуры и источники образования сточных вод (г. Кемерово, Россия)*..... 195



СЕКЦИЯ № 9 – Автомобильные дороги и городской кадастр



ВАХЬЯНОВ Е.М., ШАБАЕВ С.Н. Теоретическая разработка процесса получения резинобитумного вяжущего (г. Кемерово, Россия).....	198
ГУБИНА А.А., ОВСЯННИКОВА С.В. Проект планировки и проект межевания ВЛЗ-10 кВ в Новокузнецком районе (г. Кемерово, Россия).....	201
ДУРЕЕВА У.В., ШАМАНОВИЧ О.Р. Улучшение эффективности использования земельных участков в сложившейся многоэтажной многоквартирной застройке (г. Кемерово, Россия).....	204
ИВАНОВ С.А. Оценка свойств композиционных резинобитумных вяжущих полученных различными способами (г. Кемерово, Россия).....	207
КРУПИНА Н.В., КРУПИН С.В. Исследование технологии изготовления тротуарной плитки «КРУШАБ-Т» на основе отходов ПЭТ (г. Кемерово, Россия).....	210
ПАРТНОВ С.Б. Выбор оптимальной структуры «Укладочно- уплотнительного комплекса» при строительстве асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог (г. Могилёв, Республика Беларусь).....	213



IV МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА
И УПРАВЛЕНИЯ НЕДВИЖИМОСТЬЮ

23-24 ноября 2016 года

Кемерово, ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева»

Сборник трудов отпечатан по оригиналам,
представленными авторами

Подписано в печать 31.10.2016. Формат 60×84/16
Бумага офсетная. Гарнитура «Times New Roman». Уч.-изд. л. 12,5
Тираж 100 экз. Заказ

КузГТУ, 650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28
Издательский центр УИП КузГТУ, 650000, Кемерово, ул. Д. Бедного, 4а

ISBN 978-5-906888-13-6

