



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА И
ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ
АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ»



ПУТИ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА И ЗАДАЧИ ДЛЯ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

**Сборник тезисов докладов
Республиканского научно-практического круглого стола
(с международным участием)**

Макеевка
2020

УДК 69(477.6)(063)
ББК 38(4Дон)я43
П90

Пути развития строительного комплекса и задачи для Донецкой Народной Республики: сборник тезисов докладов Республиканского научно-практического круглого стола (с международным участием), 19 декабря 2019 г., г. Макеевка / ГОУ ВПО «ДОННАСА». – Макеевка: ДОННАСА, 2020. – 102 с.

Редакционная коллегия:

Зайченко Н.М.	ректор академии, д.т.н., профессор;
Нездойминов В.И.	проректор по учебной работе, д.т.н., профессор;
Мущанов В.Ф.	проректор по научной работе, д.т.н., профессор;
Назим Я.В.	проректор по научно-педагогической работе и международным связям, к.т.н., доцент;
Братчун В.И.	зав. кафедрой «Автомобильные дороги и аэродромы», д.т.н., профессор;
Югов А.М.	зав. кафедрой «Технология и организация строительства», д.т.н., профессор;
Иванов М.Ф.	зав. кафедрой «Менеджмент строительных организаций», д.э.н., профессор;
Балабенко Е.В.	доцент кафедры «Менеджмент строительных организаций», к.э.н.

Ответственный за выпуск:

В.Ф. Мущанов, доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе ГОУ ВПО «ДОННАСА»

Электронный сборник содержит резолюцию и 27 научных работ участников Республиканского научно-практического круглого стола (с международным участием) «Пути развития строительного комплекса и задачи для Донецкой Народной Республики». Материалы представлены по следующим тематическим направлениям: «Актуальные проблемы развития строительного комплекса, включая производство строительных материалов и изделий, в современных условиях», «Инновации в дорожном строительстве», «Перспективы развития менеджмента строительных организаций в ДНР».

Утверждено на заседании ученого совета ГОУ ВПО «ДОННАСА»
«27» января 2020 г., Протокол № 5

© Макеевка, ГОУ ВПО «ДОННАСА», 2020

СОДЕРЖАНИЕ

РЕЗОЛЮЦИЯ по итогам Республиканского научно-практического круглого стола (с международным участием) «ПУТИ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА И ЗАДАЧИ ДЛЯ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ»	5
--	---

Тематическое направление №1

«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА, ВКЛЮЧАЯ ПРОИЗВОДСТВО СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ, В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ»

Алексеев В.А. Модификация бетонных смесей, наносимых методом набрызга	11
Баженова С.И. Производство облегченных стеновых блоков из легкого бетона для малоэтажного строительства.....	14
Будзило Е.Е., Горовая Н.А., Псюк В.В. Пути улучшения архитектурно-художественной выразительности жилых районов	17
Доля А.Г., Карабельский М.С., Кононенко Н.К. Морозостойкость асфальтобетонов в климатических условиях Донбасса.....	20
Доля А.Г., Савенков А.В., Каюмова И.Р. Определение вида ремонта покрытия автомобильных дорог по коэффициентам износа	23
Мазур В.А., Новицкая Е.И. Внутренний теплоизоляционный контур для зданий крытых бассейнов.....	25
Нагорная Н.П., Кибзун В.Н., Алистратова Е.В. Методы обнаружения фальсификации гранита для производства надгробий и памятников	28

Тематическое направление №2

«ИННОВАЦИИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ»

Беспалов В.Л., Носанчук С.Г., Савельев С.А. Битумополимерные вяжущие и асфальтополимербетоны, модифицированные элвалоем АМ и бутадиенстирольным каучуком СКМС-30	31
Братчун В.И., Косик А.И., Величко А.Г. Предложения по приведению автомобильных дорог и искусственных сооружений в Донецкой Народной Республике к эксплуатационной надежности	34
Братчун В.И., Пшеничных О.А., Ромасюк Е.А. Исследование адгезии битума, модифицированного этиленглицидилакрилатом марки «ELVALOY-AM»	37
Горяинов В.В. Сравнительный анализ влияния различных типов модификаторов на свойства битумов.....	40

Грачев А.С., Захаров М.Ю., Бородай Д.И. Перспективы применения дорожных цементных бетонов при усилении конструкций нежестких дорожных одежд.....	43
Житников Е.П., Степанов Д.И., Бородай Д.И. Современные проблемы и перспективы применения цементобетонных покрытий автомобильных дорог	46
Иванова А.В. Обоснование внедрения инновационного решения в проектирование дорожной инфраструктуры.....	49
Ромасюк Е.А., Володин А.Г., Галюченко А.А. Опыт применения холодных асфальтобетонных смесей в дорожном строительстве.....	52
Ромасюк Е.А., Кротинова В.Н., Колесникова А.А. Опыт применения пластифицирующих добавок для восстановления свойств битума в фрезерованном асфальтобетоне	55
Ромасюк Е.А., Пшеничных О.А., Литвинов Д.Ю. Исследование мартовских шлаков как перспективного сырья для производства асфальтобетонных смесей	58
Стукалов А.А., Доля А.Г., Жердев Д.Э. Щебеночно-мастичные асфальтобетоны со РТЭП и свойства асфальтобетонов на их основе	61
Шаренко С.Л., Ковальчук О.А., Косик О.А. Аттестация асфальтобетонного производства в дорожном хозяйстве	64

Тематическое направление №3
«ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕНЕДЖМЕНТА СТРОИТЕЛЬНЫХ
ОРГАНИЗАЦИЙ В ДНР»

Балабенко Е.В. Нормативно-правовое обеспечение реализации проектов ГЧП И МЧП в жилищном строительстве	70
Беликова А.Э., Дячук В.И., Тарасов А.С. Источники финансирования инновационного строительного проекта.....	72
Калентев К.Г., Иванов М.Ф. Повышение эффективности предприятий сферы ЖКХ путем внедрения инновационных технологий	75
Калентев К.Г., Проскурин С.И., Прокопенко А.В. Теоретические аспекты усовершенствования эффективности системы управления предприятием сферы ЖКХ.....	78
Новикова Ю.В., Денисенко С.С. Инновационная деятельность как способ развития строительной отрасли в Донбассе в современных условиях.....	83
Новикова Ю.В., Стёпина Е.Д. Пути усовершенствования кадров в строительной отрасли Донецкой Народной Республики.....	85
Сорока Е.В., Фомин И.Д. Роль контроллинга в системе мотивации строительных организаций ДНР	88
Тарасова Е.А. Экономическая экспертиза эффективности применения информационных технологий BIM при передаче модели в службу эксплуатации	91

РЕЗОЛЮЦИЯ

по итогам Республиканского научно-практического круглого стола
(с международным участием)

«Пути развития строительного комплекса и задачи
для Донецкой Народной Республики»

Строительный комплекс ДНР совместно со смежными отраслями народного хозяйства Республики призван решать ключевые проблемы восстановления экономического потенциала промышленных предприятий и организаций, разрушенных объектов жилищного фонда, социально-бытового назначения, транспортной инфраструктуры, ЖКХ и др.. Отсутствие необходимых капитальных вложений для восстановления и развития экономики ДНР и недостаточное финансирование восстановительных строительно-монтажных работ значительно ослабляют строительный комплекс ДНР, который в экономиках многих государств является одним из основных «локомотивов» их развития. В ДНР значительной проблемой является отсутствие производства важнейших строительных материалов, металлоизделий и продукции стройиндустрии. Строительный комплекс ДНР сегодня находится в очень трудном положении из-за сложностей военно-политического и социально-экономического характера: неурегулированность военно-политического конфликта, «непризнанность» государства и т.д. Государственные капитальные вложения, новое строительство и реконструкция промышленных предприятий, капитальные ремонты существующего жилищного фонда и в целом инвестиционная политика ДНР, включая инвестиционное законодательство практически отсутствуют. Современные государственные задачи восстановления и развития народно-хозяйственного комплекса ДНР требуют уделять постоянное внимание инвестиционной политике и развитию строительного комплекса в Республике.

Целью Республиканского научно-практического круглого стола (с международным участием) «Пути развития строительного комплекса и задачи для Донецкой Народной Республики» являлось обсуждение и анализ существующих межотраслевых проблем и перспектив развития строительного комплекса ДНР, создание широкой дискуссионной площадки для организации обмена информацией и опытом научных и практических работников и преподавателей ДНР с привлечением экспертов из Российской Федерации, обсуждение путей улучшения развития строительного комплекса ДНР и повышение имиджа профессии «строитель».

Задачами круглого стола являлся обмен научно-практической информацией и научными исследованиями по направлениям: 1. Актуальные проблемы развития строительного комплекса, включая производство строительных материалов и изделий, а также привлечение инвестиций в современных условиях ДНР. 2. Инновации в дорожном строительстве. 3. Технические и технологические вопросы развития строительного комплекса ДНР. 4. Перспективы развития менеджмента строительных организаций в ДНР.

В работе круглого стола **приняли участие** руководители и представители Министерства строительства и ЖКХ ДНР, Министерства экономического развития ДНР, Министерства промышленности и торговли ДНР, Министерства транспорта ДНР, руководители ООО «Трест Донбассстрой», ГП «Автодор», Управление жилищного хозяйства Администрации г. Донецка, представители подведомственных организаций Минстроя ДНР, строительных организаций, предприятий жилищного хозяйства и промышленности строительных материалов, научных и образовательных организаций ДНР. Дистанционно участвовали **эксперты из Российской Федерации**: организация «Союз строителей Республики Крым», Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет.

Участники круглого стола **отмечают** следующее:

1. В современных военно-политических и социально-экономических условиях строительный комплекс ДНР находится в очень сложном положении, т.к. испытывает недостаточное финансирование и отсутствие инвестиций в необходимых объемах для восстановления разрушенных объектов и развития экономики и социальной сферы ДНР. В тоже время в стратегическом отношении строительный комплекс имеет определяющее значение для восстановления экономики и инфраструктуры ДНР в ближайшей перспективе.

2. Для удовлетворения острых жизненных потребностей населения ДНР в жилье (у 2000 семей разрушены квартиры) и развития социально-экономического потенциала Республики необходима разработка Республиканской программы восстановления экономики и социальной сферы ДНР на ближайшие годы, которая позволит в свою очередь разработать Республиканскую программу восстановления строительного комплекса ДНР.

3. Для развития строительного комплекса ДНР необходимо форсировать разработку законодательной и нормативно-правой базы на основе законодательной и нормативно-правовой базы Российской Федерации с целью создания юридической, экономической, технической и технологической основы деятельности изыскательских, проектных, строительного-монтажных и научно-исследовательских предприятий и организаций, учебных заведений высшего и среднего профессионального образования в единой технической и технологической системе.

4. В условиях «непризнанности» территории, неопределенности и нестабильности внешней среды восстановление народнохозяйственного комплекса ДНР, включая строительный комплекс и ЖКХ, нуждаются в создании нового организационно-экономического механизма привлечения дополнительных источников финансирования и инвестиций для своего развития с выделением финансовой, инвестиционной и инновационной стратегий с учетом всех факторов риска.

5. В предлагаемой Республиканской программе восстановления строительного комплекса ДНР в числе приоритетных направлений развития необходимо опережающего развития промышленности строительных материалов и изделий, металлоконструкций и изделий стройиндустрии.

По итогам работы круглого стола участники **пришли к заключению**, что необходимо рекомендовать:

Главе ДНР и Правительству ДНР:

- поддерживая стратегию ДНР на развитие интеграционных связей с РФ рассмотреть необходимость разработки Республиканской программы восстановления экономики и социальной сферы ДНР на ближайшие годы с созданием новых организационно-экономических механизмов привлечения дополнительных источников финансирования и инвестиций для реализации данной Программы;

- усилить государственную поддержку строительного комплекса ДНР в современных социально-политических условиях с выделением его стратегического приоритета развития как одного из основных «локомотивов» реализации Республиканской программы восстановления и развития экономики и социальной сферы ДНР на ближайшие годы, которая позволит в свою очередь разработать Республиканскую программу восстановления и развития строительного комплекса ДНР;

- содействовать межотраслевому развитию строительного комплекса ДНР путем создания Межведомственной комиссии по разработке Республиканской программы восстановления и развития строительного комплекса ДНР с опережающим развитием промышленности строительных материалов и изделий, а также созданием организационно-экономического механизма привлечения дополнительных источников финансирования и инвестиций;

- по опыту структуры министерств в регионах Российской Федерации целесообразно передать комплекс задач территориального развития из Министерства экономического развития ДНР в Министерство строительства и ЖКХ ДНР для повышения эффективности решения проблем территориального развития в ДНР;

- по опыту РФ отрегулировать и оптимизировать количество проверок строительных предприятий, проектных организаций, промышленных предприятий внешними контролирующими органами;

- рассмотреть целесообразность создания благотворительного (гуманитарного) фонда «Содействие восстановлению разрушенного жилья и инфраструктуры Донецкой Народной Республики» для удовлетворения острых жизненных потребностей населения в жилье (у 2000 семей разрушены квартиры) и восстановления разрушенной инфраструктуры ЖКХ;

- ускорить развитие финансово-кредитной системы и ипотечного кредитования в ДНР.

Народному Совету ДНР:

- для активизации инвестиционной и строительной деятельности в ДНР необходимо срочное принятие требуемой нормативно-правовой базы, регулирующей и развивающей градостроительную, инвестиционную и строительную деятельности в целом в экономике ДНР, в том числе в строительной сфере, что связано, прежде всего с принятием Закона ДНР «Об

инвестиционной деятельности», «Жилищного кодекса ДНР», с принятием «Градостроительного кодекса ДНР» (возможно Закон ДНР «О регулировании градостроительной деятельности»), закона ДНР «О науке и государственной научно-технической деятельности» и других документов нормативно-правового и нормативно-технического характера, «О метрологии и единстве измерения», «О стандартизации», «О техническом регулировании».

Министерству экономического развития ДНР:

- разработать концепцию нового организационно-экономического механизма привлечения дополнительных источников финансирования и инвестиций для восстановления и развития экономики и социальной сферы ДНР, включая строительный комплекс и ЖКХ, с выделением финансовой, инвестиционной и инновационной стратегий с учетом всех факторов риска и неопределенности;

- активизировать разработку законодательной базы для проведения инвестиционной и инновационной деятельности в ДНР, связанной с формированием и развитием инвестиционной инфраструктуры, доработать и принять Законы ДНР «Об инвестиционной деятельности», «Об иностранных инвестициях» и др.;

- разработать организационно-экономические механизмы привлечения инвестиций, в т.ч. частных и иностранных, для восстановления и развития инфраструктуры городов и сельских районов ДНР, в том числе организация специальных экономических зон, индустриальных парков, технопарков и др. для инвестиционного и инновационного развития территории ДНР.

Министерству финансов ДНР:

- разработать организационно-экономический механизм финансовой поддержки предприятий строительства и промышленности строительных материалов в части обеспечения модернизации и реконструкции объектов инфраструктуры;

- совместно с Минстроем ДНР подготовить предложения Правительству ДНР о создании гуманитарного (благотворительного) фонда «Содействие восстановлению разрушенного жилья и инфраструктуры ДНР».

Министерству доходов и сборов ДНР:

- разработать комплексные мероприятия по снижению налоговой нагрузки на предприятия строительного комплекса и ЖКХ с учетом специфики их производства с целью стимулирования развития их материально-технической базы.

Министерству строительства и ЖКХ:

- разработать и внедрить в строительной отрасли ДНР нормативные документы технического регулирования на основе документов Российской Федерации;

- сформировать совместно с Министерством экономического развития ДНР новый организационно-экономический механизм привлечения дополнительных источников финансирования и инвестиций для дальнейшего развития строительного комплекса Республики по активизации его деятельности в современных условиях;

- совместно с Министерством по делам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций рассмотреть и урегулировать вопросы нестыковки ряда стандартов в сфере строительства, землеустройства, ЖКХ и др.;

- ввести в действие на территории ДНР строительные правила (СП) Российской Федерации на замену норм Украины (ДБН) и внедрить их в деятельность государственной экспертизы, государственного архитектурно-строительного надзора и контроля и в лицензионных процедурах;

- разработать совместно с ГОУ ВПО «ДонНАСА» и проектными организациями перечень инвестиционно-инновационных проектов и решений по ресурсо- и энергосбережению, внедрению передовых информационно-компьютерных технологий и других инноваций в строительном комплексе и ЖКХ;

- усовершенствовать механизмы ценообразования в строительстве для стимулирования труда и перспектив восстановления инфраструктуры городов и сельских районов ДНР;

- содействовать созданию Центра развития государственно-частного и муниципально-частного партнерства в жилищном строительстве (ГЧП и МЧП в ЖС), способствующий формированию необходимой институциональной среды и эффективной системы для управления проектами ГЧП и МЧП в ЖС.

Министерству промышленности и торговли ДНР:

-совместно с Минстроем ДНР рассмотреть возможности опережающего восстановления производства строительных материалов и конструкций для обеспечения развития строительного комплекса ДНР.

Министерству транспорта ДНР:

- Департаменту автомобильных дорог Министерства транспорта ДНР совместно с ГП «Донавтодорпроект» выполнить мониторинг технического состояния и паспортизацию автомобильных дорог, автомобильно-дорожных мостов, путепроводов;

- выполнить анализ предприятий стройиндустрии дорожной отрасли в ДНР (карьеры по добыче и производству щебня и песка, битумные и битумно-эмульсионные базы, заводы по производству минерального порошка, асфальтобетонные заводы, бетоносмесительные узлы, предприятия по изготовлению бетонных и железобетонных изделий и конструкций; комплексы по холодной и горячей регенерации асфальтобетонных покрытий и других предприятий строительной индустрии по обеспечению качества исходного сырья для производства дорожно-строительных материалов и параметров технологических режимов производства дорожно-строительных материалов и изделий нормативным документов).

Министерству юстиции ДНР:

- совместно с Минстроем ДНР разработать нормативно-правовые акты по национализации (изменения прав собственности) объектов незавершенного строительства (недостроев) с целью завершения их строительством.

Министерству образования и науки ДНР:

- продолжить модернизацию системы образования с укреплением связей с производством, в том числе и затрагивающую все уровни подготовки в сфере строительства и ЖКХ;

- решить вопрос с финансированием научно-исследовательских работ строительного профиля.

Федерация профсоюзов ДНР:

- с целью защиты социальных интересов работников строительной отрасли рассмотреть необходимость создания профсоюзной организации работников в строительстве.

ГОУ ВПО «ДОННАСА», научно-исследовательским, строительным и проектным организациям ДНР:

- для обеспечения развития строительной отрасли и подготовке квалифицированных кадров строителей в ДНР, а также для сотрудничества с профессиональными организациями строителей в РФ создать профессиональную общественную организацию «Союз строителей Донецкой Народной Республики».

Тематическое направление №1
**«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО
КОМПЛЕКСА, ВКЛЮЧАЯ ПРОИЗВОДСТВО СТРОИТЕЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ, В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ»**

УДК 691.5

**МОДИФИКАЦИЯ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ,
НАНОСИМЫХ МЕТОДОМ НАБРЫЗГА**

Алексеев Вячеслав Александрович, заведующий лаборатории кафедры «Технологии вяжущих веществ и бетонов», НИУ «Московский государственный строительный университет» (Национальный исследовательский университет)

Донецкий регион характеризуется высокой концентрацией горнодобывающих и промышленных объектов. Высокий вклад в экономические показатели Донецкой народной республики вносит угледобыча. Динамику мощностей горнодобывающей отрасли в настоящий момент можно охарактеризовать как стагнирующую, часть шахт являются полузатопленными, текущий ремонт в этих шахтах не поддерживается [1]. При этом происходит деградация гидродинамического массива подземных вод, складирование огромного количества выданной на поверхность пустой породы, требующих отдельных путей решения. Ввиду того что в районах расположения шахт находятся объекты инфраструктуры, жилые и нежилые здания потенциальное разрушение подземных выработок может сопровождаться деформациями грунтового массива и ненормативными осадками в соответствующих зонах. Мероприятия по предотвращению аварийных ситуаций для гражданских и жилых объектов весьма затратные и требуют специальных технологий [2, 3], поэтому требуется тщательная оценка эффективности каждой угольной выработки с целью принятия решения по возобновлению угледобычи или ликвидации.

На примере опыта зарубежных стран можно адаптировать строительную практику создания на базе угольных предприятий спортивных объектов и памятников культурного наследия (Великобритания), библиотек и национальных парков (Германия), торгово-развлекательных центров, офисных и складских площадей (Китай) [1, 4]. Ввиду высокой концентрации населения (порядка 200 чел./км² что сравнимо с европейскими странами) в Донецкой республике такой опыт может быть полезным в плане потенциального освоения и использования подземного пространства и ликвидации опасной предаварийной ситуации в необслуживаемых и неконтролируемых подземных выработках [5].

Одним из самых эффективных способов при реновации подземных выработок является устройство набрызгбетонной крепи, являющейся

постоянной конструкций обеспечивающей целостность, водонепроницаемость и воспринимающей постоянные нагрузки.

При этом следует отметить что в настоящее время параметры и типы используемой набрызгбетонной крепи по всей длине выработки обычно назначаются проектом с одинаковыми параметрами и не меняются даже при изменяющихся инженерно-геологических и неравнозначных эксплуатационных условиях в пределах геометрических объемов выработки, что является экономически нецелесообразным решением. Хотя нормативными документами регламентируется дифференциация конструкций крепей при изменении прочностных показателей пород, фактически данный постулат не реализуется ввиду сложности перехода с одного типа крепи на другой или изменения его параметров ввиду низкой технологичности и трудоемкости вспомогательных переделов. Данные трудности легко компенсируются при использовании «мокрой» технологии набрызга за счет нанесения бетонных смесей требуемых характеристик.

С учетом необходимости предъявления высоких требований к набрызгбетону автором было предложено использование бетонных смесей для нанесения методом набрызга с повышенными характеристиками за счет введения в его состав вяжущего микронаполнителей с самостоятельной гидравлической активностью) [6]. В рамках лабораторных работ были исследованы образцы модифицированных смесей с целью определения рабочих составов набрызгбетона.

При исследовании набора прочности образцов бетона использовались ускорители схватывания на основе алюминатов (А1 и А2) и бесщелочных ускорителей (Б1 и Б2) различных компаний (рис. 1). Подземные выработки, ввиду особенностей распределения возникающих напряжений в конструкциях, зачастую требуют использования набрызгбетона с повышенными техническими свойствами. Поэтому при расчете подземных конструкций из набрызгбетона необходимо обеспечить требуемые показатели набора прочностных показателей.

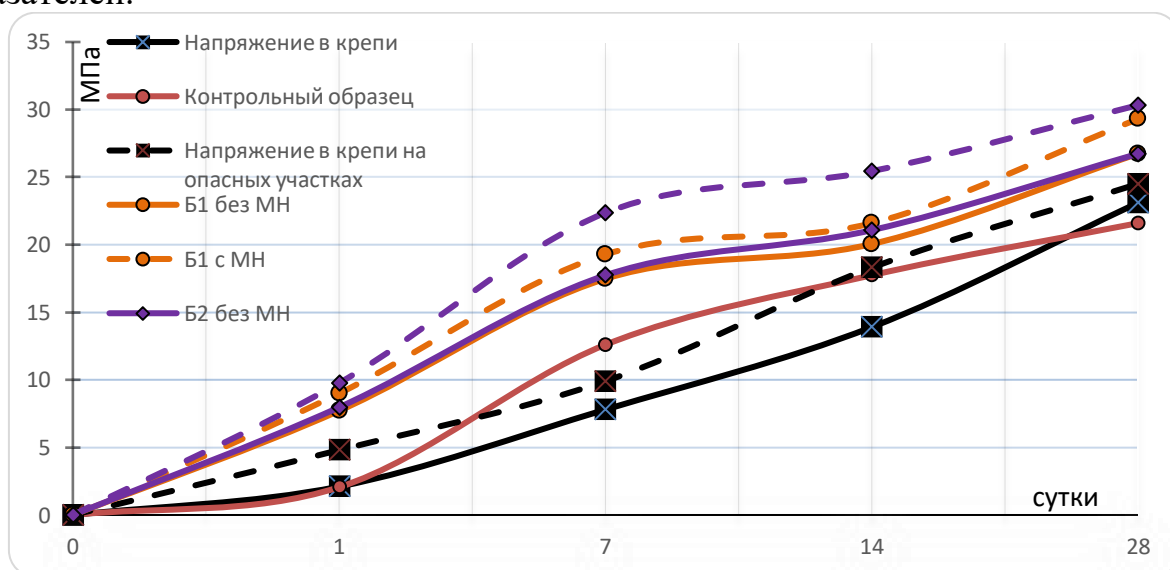


Рис. 1. Сравнение прочностных показателей разных составов набрызгбетона.

Из графиков видно, что бетон В20 без добавок не может воспринимать горное давление (например, в грунтах средней крепости по М.М. Протодьяконову) в начальный период твердения, что требует модификацию бетонной смеси. Введение в состав базового вяжущего помимо стандартного портландцемента М500 Д0, а также микронаполнителя, имеющего в составе наночастицы со средним диаметром до 100 нм, позволяет повысить характеристики набрызгбетона (прочность, плотность бетона, объем отскока при нанесении набрызга, адгезию), что было определено в ряде исследований по данной тематике с использованием микронаполнителей, обладающих различной степенью самостоятельной гидравлической активности.

Кроме того, использование микронаполнителя повышает плотность упаковки частиц вяжущего, что позволяет снизить нормальную густоту вяжущего за счет меньшего количества воды, необходимого для заполнения межзернового пространства зерен вяжущего [6, 7]. Использование ускорителей схватывания позволяет оптимально повысить кинетику набора прочности бетона с опережением роста напряжения в крепи. Причем зафиксировано более эффективное использование бесщелочных ускорителей схватывания по сравнению с алюминатами, что, по всей видимости, объясняется большей степенью вовлечения в процесс структурообразования и формированием большего количества новообразований, способствующих гидратации цемента [7].

Зафиксированные результаты фиксировано более эффективное использование бесщелочных ускорителей схватывания по сравнению с алюминатами, что, по всей видимости, объясняется большей степенью вовлечения в процесс структурообразования и формированием большего количества новообразований, способствующих гидратации цемента [6, 7].

Список литературы.

1. Джерелей Д.А. Проблемы природообустройства при реновации угольных шахт Донбасса и пути их разрешения//Природообустройство.2017. № 1. - С. 36-41
2. Черникова С.А., Джумский А.В., Шенцов Д.В. Научно-методические аспекты создания базы данных мониторинга региона ликвидированных шахт восточного Донбасса // Сборник: Материалы 3-го круглого стола, посвященного памяти доктора географических наук, профессора Юрия Васильевича Поросенкова отв. ред. Яковенко Н.В. 2017. - С. 36-38
3. Харченко И.Я., Алексеев В.А., Исрафилов К.А., Бетербиев А.С.Э. Современные технологии цементационного закрепления грунтов // Вестник МГСУ. 2017. Т. 12. № 5 (104). - С. 552-558
4. Малеев Н.В., Эренбург В.И. Экологические проблемы безопасности жизнедеятельности человека и шахты Донбасса // Сборник: Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность - 2018 сборник статей по материалам международной научно-практической конференции. под ред. Л. И. Лукиной, Н. А. Бежина, Н. В. Ляминой. Севастополь, 2018. - С. 764-767

5. Стрельцова Т.А., Гончаренко Д.В., Кнурева Н.А. Исследование влияния подработанных территорий Восточного Донбасса на теплопотери в жилищном фонде города Шахты // Сборник: Современные прикладные исследования Материалы третьей национальной научно-практической конференции. Новочеркасск, 2019. - С. 55-60

6. Alekseev V.A., Bazhenov Yu.M., Bazhenova S.I., Bazhenova O.Yu., Golovashchenko N.A., Mironchuk N.S. modified binder for sprayed concrete // БСТ: Бюллетень строительной техники. 2018. № 5 (1005). - С. 18-19

7. Алексеев В.А., Баженов Ю.М., Баженова С.И., Баженова О.Ю., Бисембаев Р.С., Мирончук Н.С. Добавки с самостоятельной гидравлической активностью для набрызгбетона // БСТ: Бюллетень строительной техники. 2018. № 8 (1008). - С. 61-63

УДК 691.3, 691.5

ПРОИЗВОДСТВО ОБЛЕГЧЕННЫХ СТЕНОВЫХ БЛОКОВ ИЗ ЛЕГКОГО БЕТОНА ДЛЯ МАЛОЭТАЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Баженова Софья Ильдаровна, к.т.н., доцент кафедры «Технология вяжущих веществ и бетонов», НИУ «Московский государственный строительный университет» (Национальный исследовательский университет)

На территории Донбасса находится большое количество месторождений полезных ископаемых, промышленных комплексов, инфраструктурных объектов. Основными промышленными центрами являются Донецкий, Горловско-Енакиевский, Шахтёрско-Снежнянский, а также ПГТ Новый Свет Старобешевского района.

В условиях неопределенности, наличия факторов риска и экономической нестабильности, необходимости восстановления, выходящего из эксплуатации и ветшающего в перспективе жилищного фонда, Донецкой народной республики требуется стратегический план введения в строй необходимого объема строительной жилплощади и иных объектов.

Благодаря достаточно компактному расположению городских агломераций и поселков, отсутствию крупных мегаполисов, перспективным направлением является малоэтажное строительство, важными достоинствами которого потенциал применения широкой гаммы альтернативных строительных материалов и конструкций, возможность снизить себестоимость и сроки строительства при сохранении качества строительных объектов, а также высокая степень упрощения процедуры введения их в эксплуатацию.

Возведение здание высотой не более 2-3 этажей может осуществляться по разным технологиям с учетом различных конструктивных решений (ствольная, каркасная, блочная, стеновая) но одним из наиболее эффективных решений - возведение малоэтажных зданий из стеновых облегченных блоков [1].

В среднем такое решение позволяет снизить на 30-40% дорогостоящие и арматурные и опалубочные работы, проводить строительство с помощью одних только средств малой механизации. Легкие бетоны проще перевозить, проще производить погрузку и разгрузку блоков, имеется возможность использования технику малой мощности, либо вообще обойтись ручным трудом, облегчается процесс проведения коммуникаций и электропроводки.

Эффективные стеновые блоки изготавливаются из легкого бетона, производство которого можно организовать без каких-либо особых требований к оборудованию и заводским площадям [2].

Промышленность Донбасса за всё время существования накопила большое количество промышленных отходов, занимающих значительные пространства, которые могли бы эффективно использоваться для сельскохозяйственных угодий. При определенных условиях, соблюдении требований нормативной документации, данные отходы можно использовать как компоненты бетонной смеси из которой формируются блоки.

Экономическая целесообразность производства лёгких заполнителей, например, таких как вспученный гравий из зол тепловых электростанций, щебень и песок из пористого металлургического шлака (шлаковая пемза) с дальнейшим производством из них изделий и конструкций из легкого бетона позволила бы перезапустить строительную отрасль Донбасса и решать экологический аспект проблемы [3].

Однако даже более перспективным направлением выглядит организация производства аглопорита из отходов угледобычи со средней плотностью сухого материала от 630 до 790 кг/м³, в т.ч. с возможностью получения композиционного вяжущего из тех же отходов угледобычи [4]. Дело в том, что минеральные вещества, сопутствующие выработки угля, образуют, главным образом, три класса пород: сульфиды (обычно представленные сульфидом железа), алюмосиликаты (преимущественно метаморфизованные глинистые породы), карбонаты кальция, магния и отчасти железа. То есть при некоторой обработке и модификации отходов угледобычи возможно получение вяжущего вещества, которое возможно применять в технологии легкого бетона для производства блоков, в монолитном домостроении, производстве пено- и газобетона, кладочных смесей.

Базе кафедры «Технологии вяжущих веществ и бетонов» Московского государственного строительного университета производились ряд опытов по получению легких бетонов разной структуры на пористом заполнителе плотностью 700-750 кг/м³ с золошлаковым вяжущим (аналог композиционного вяжущего из отвалов угледобычи) активностью 40,3 МПа.

Полученные результаты отражены в таблице 1.

Зависимость прочности от плотности полученных образцов легкого бетона на пористом заполнителе – аглопорите.

№	Плотность, кг/м ³	Прочность, МПа	Примечание
1	1010	4,1	Крупнопористая структура
2	1210	6,7	Крупнопористая структура, с частичным заполнением МЗП цементным тестом
3	1470	7,6	Структура с максимально контактным расположением зерен
4	1690	11,9	Оптимальная структура

Полученные результаты для бетонов разной степени структуры дают сделать вывод о возможности применения легких бетонов в различном качестве, исходя из их свойств [5]. Бетон крупнопористой структуры возможно использовать как элемент заполнения облегченных кирпичных кладок или внутренней части панелей перекрытий. Крупнопористая структура бетона, с частичным заполнением МЗП цементным тестом может быть пригодна как элемент комбинированной кладки или многослойного стенового блока [6]. Образцы бетонной смеси №3, 4 могут быть пригодны в качестве основной составляющей стенового облегченного блока.

Кроме того, за счет модификации вяжущего вещества, дополнительного введения супер- и гиперпластификаторов, интенсификаторов твердения, стабилизаторов и тонкодисперсных добавок возможно значительно еще более повысить характеристики легкобетонной смеси.

Резюмируя вышесказанное можно отметить что легкие бетоны могут быть весьма эффективны и их применение в качестве строительных элементов зданий с целью уменьшения веса конструктивных элементов и улучшения теплотехнических свойств ограждающих конструкций являются важной предпосылкой снижения стоимости строительства и сокращения сроков работ.

Список литературы.

1. Ильина Л.В., Ризаев Б.Ш., Жураев Э.С. Современные тенденции развития и анализ эффективности использования легких бетонов // Труды Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета (Сибстрин). 2018. Т. 21. № 4 (70). С. 29-36
2. Хозин В.Г., Красникова Н.М., Ерусланова Э.В. Легкие поризованные бетоны на основе сухих смесей // Строительные материалы. 2018. № 9. С. 40-45
3. Баженова, С.И. Эффективные высококачественные бетоны для суровых климатических условий [Текст]: Эффективные высококачественные бетоны для суровых климатических условий: автореферат диссертации канд. техн. наук. М., 2010. 24 с.
4. Баженова С.И. Получение высококачественного бетона с использованием модификаторов структуры на основе отходов промышленности // Технические науки: проблемы и перспективы: материалы

Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, 20–23 марта 2011 г.). СПб. : Реноме, 2011. С. 23-25

5. Малахова А.Н., Стронгин М.А. Применение легких бетонов для конструктивных элементов многоэтажных зданий // Научное обозрение. 2017. № 18. С. 13-18

6. Алексеев В.А. Перспективы крупнопористых бетонов в жилищном и гражданском строительстве // Сборник: Технические науки: проблемы и перспективы Материалы Международной научной конференции. 2011. С. 212-214

УДК 69.059.7:711.581

ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ АРХИТЕКТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ВЫРАЗИТЕЛЬНОСТИ ЖИЛЫХ РАЙОНОВ

Будзило Елена Евгеньевна, доцент, к.т.н., заведующий кафедрой «Городское строительство и хозяйство» Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасский государственный технический университет», г. Алчевск, ЛНР

Горовая Наталья Анатольевна, доцент, к.г.н., декан строительного факультета Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасский государственный технический университет», г. Алчевск, ЛНР

Псюк Виктор Васильевич, доцент, к.т.н., заведующий кафедрой «Строительные конструкции» Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасский государственный технический университет», г. Алчевск, ДНР

Совершенствование архитектурного облика старой застройки, его осовременивание в первую очередь основывается на улучшении выразительности зданий в основном за счет их фасадной части. С этим связана распространенная в последние десятилетия тенденция реконструкции целых микрорайонов с целью создания современной среды обитания.

Одним из условий применения данного подхода является отсутствие исторической ценности реконструируемых жилых домов, в противном случае возможна только их реставрация. Однако, принимая во внимание, что ориентация жилищного строительства на использование сборных железобетонных конструкций, зародившаяся еще в 50-е годы прошлого столетия, предопределило то, что многие микрорайоны имеют безликий вид. Использование в конце 60-х годов гибкой технологии, позволяющей совершенствовать и видоизменять архитектурные формы и конструктивные решения путем модернизации производственной оснастки, привело к некоторому разнообразию фасадного облика зданий. Однако, это затронуло только конфигурацию блок-секций, иногда цвет и качество наружного слоя панелей, что в настоящее время не несет никакой эстетической

привлекательности. В панельном строительстве 80-90-х годов проектировщиками предпринимались попытки разнообразить внешний вид зданий за счет архитектурно-конструктивных деталей (ограждения балконов, панелей лестничных клеток и т.д.) с помощью устройства рельефной поверхности, бетонных орнаментов и даже использования цветных растворов при расшивке швов. На данный момент эти все решения морально и физически устарели, что вызывает неприглядный внешний вид целых микрорайонов старой застройки.

Крупнопанельные здания, как основные элементы массового строительства прошлого столетия, обладают большим перечнем недостатков, связанных не только с неудачными планировочными решениями квартир, но и с ограждающими конструкциями. Потеря их теплозащитных свойств, связанная в основном с некачественной герметизацией вертикальных и горизонтальных стыков приводит к некомфортным условиям проживания. Только повсеместное утепление фасадов позволит хотя бы частично решить проблему улучшения привлекательности и комфортности зданий данного типа [1]. В перспективе эти дома, особенно расположенные в центральной части городов, желательно сносить, а на их месте возводить высотные современные новостройки с развитой инфраструктурой. Такой опыт уже успешно внедряется в Российской Федерации.

Что касается блочных и кирпичных зданий, здесь архитектурная выразительность подчеркивалась только формой зданий, иногда способами перевязки швов.

Как видим, ни о какой исторической ценности данных зданий вопрос не стоит, и они только ухудшают внешний вид городов. Следовательно, ориентация жилищного строительства, в основном, на крупноблочные, крупнопанельные и кирпичные здания по типовым проектам привела к тому, что большинство зданий лишено своей индивидуальности. В связи с этим, при новом строительстве необходимо осуществлять гармоничное вписывание фасадов новых объектов в ритм существующих. Иными словами, строительство и реконструкция должны осуществляться таким образом, чтобы на каждом этапе микрорайон производил впечатление целостности и улучшения зрительного восприятия.

Современные методы реконструкции позволяют решать данные вопросы при использовании потенциальных возможностей повышения архитектурной выразительности, как отдельных зданий, так и жилых комплексов в целом. При этом особое внимание следует уделять не только применению яркой цветовой защитно-декоративной отделки фасадов, но и прорисовке деталей ограждений балконов, парапетных и цокольных панелей, козырькам над входами в подъезды и т.д.

К сожалению, многие микрорайоны и целые жилые комплексы, в настоящее время, выглядят серо и однообразно. Основная часть фасадов этих зданий уродуется отдельными фрагментами утепления, часто в разной цветовой гамме. Для предотвращения этого необходимо эти работы производить под

четким контролем муниципальных служб, а не самостоятельно, в зависимости от желаний и возможностей квартиросъемщиков.

Немаловажное значение для улучшения архитектурной выразительности - это использование современных материалов и методов отделки в процессе осуществления ремонтных работ и реконструкции.

Однако следует заметить, что любые изменения фасадной части здания (повышение этажности, замена конструкций окон, утепление наружных стен, конструктивное усиление с использованием обоев) могут привести к изменению ракурса зрительного восприятия не только отдельного здания, но и всей застройки. Поэтому, иногда вместо осовременивания возникает проблема взаимоувязки всех отдельных фрагментов композиции микрорайона и города в целом. Это может привести к дополнительным затратам, которые вызваны сносом старых строений, не представляющих исторической ценности или со значительным физическим износом.

Если обследование выявило, что здания не потеряли своей конструктивной прочности, то только в этом случае рекомендуются работы по их реконструкции. Наиболее приемлемыми будут следующие пути решения данного вопроса: замена окон на панорамные; надстройка мансардной части здания; устройство вентилируемых фасадов. Все эти решения применять в основном для реконструкции малоэтажных зданий. За счет панорамного остекления удастся добиться устранения монотонности, безликости застройки и придания ей дополнительной привлекательности за счет модернизации фасадной части. Важно понимать, что наличие больших по площади оконных проемов (70-80% наружной стены) позволяет выполнять монтаж без производства дополнительных работ по усилению фундаментов зданий. Особенно упрощается процесс их применения если они устанавливаются в надстраиваемых этажах или мансардной части здания.

Для крупноблочных и кирпичных зданий возможна также надстройка двух, трех этажей с использованием облегченных например, керамзитобетонных или полистиролбетонных блоков и устройством монолитных перекрытий (покрытий) [2]. Обследования показали, что такой вариант реконструкции возможен без работ по усилению фундаментов. При этом следует учитывать, что работы по реконструкции должны выполняться, в соответствии с условиями безопасности труда, как для исполнителей, так и для проживающих и иметь экономическую целесообразность. Выбор метода производства работ зависит от фактора стесненности, условий проведения работ (без отселения жильцов, с отселением жильцов верхних этажей, с полным отселением). Это определяет технологию и организацию выполнения работ, а также сменность, состав используемой техники и механизмов, дополнительные работы по устройству галерей для входов и ограждений здания и т.д. [3].

Следовательно, при использовании методов реконструкции возможно значительное разнообразие градостроительной палитры городской среды. При этом также решается еще ряд немаловажных задач: повышение теплотехнических характеристик задания; перепланировка и увеличение общей площади квартир за счет пристройки лоджий или дополнительных помещений

необязательно на всех этажах здания, что позволяет дополнительно варьировать формы зданий.

Разнообразные варианты устройства крыш, пристроек, цветовые гаммы систем утепления фасадов позволяют не только осовременить микрорайоны города, но и значительно повысить комфортность проживания в них.

Список литературы

1. Горовая Н.А., Будзило Е.Е., Жураковский В.Ю., Скрипник А.В. Научный вестник ГОУ ЛНР «Луганский Национальный аграрный университет». — Луганск: ГОУ ЛНР ЛНАУ. — 2019. — №6(1). — 500 С.

2. Будзило Е.Е., Горовая Н.А., Жураковский В.Ю. Молодые ученые в XXI веке: материалы международной научно-практической конференции /С.Е. Шиянов, А.П. Федоровский (отв.ред.) — Ставрополь: АНО ВО СКСИ, 2018. — 289с.

3. Будзило Е.Е., Горовая Н.А., Жураковский В.Ю. Электронный сборник статей по материалам II открытой республиканской научно-практической конференции молодых ученых и студентов ДонНАСА — Макеевка: ГОУ ВПО ДонНАСА, 2018 — с.159-162.

УДК 625.85:624.14

МОРОЗОСТОЙКОСТЬ АСФАЛЬТОБЕТОНОВ В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ДОНБАССА

Доля Анатолий Григорьевич, к.т.н., профессор кафедры «Автомобильные дороги аэродромы» Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Карабельский Максим Сергеевич, Кононенко Никита Константинович - магистранты кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы» Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Анализ работы покрытий из асфальтобетона показывает, что они работают в сложных климатических условиях, подвергаясь механическим нагрузкам и воздействию климатических факторов. В некоторых случаях климатический фактор играет решающую роль. Об этом свидетельствуют данные наблюдений, показывающее, что разрушение покрытий происходит обычно в весенний период. Наиболее интенсивно покрытие разрушается, если подвержено неоднократному замораживанию-оттаиванию, интенсивному воздействию влаги, а также попеременному увлажнению-высушиванию. Поэтому, надо полагать, что морозостойкость асфальтобетонных покрытий является одной из основных характеристик асфальтового бетона, которая не регламентируется нормативными документами для различных дорожно-климатических зон.

Лабораторные испытания на морозостойкость не являются надежным критерием долговечности, так как количество циклов замораживания-оттаивания не имеет научного обоснования. Не нормируется также скорость и время замораживания.

Нами проведены исследования, позволяющие определить влияние климатических факторов на морозостойкость асфальтобетонов в условиях Донецкого бассейна, а также обосновать и рекомендовать количество циклов замораживания-оттаивания, основываясь на статистических данных периодических колебаний перехода температуры через $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ и диапазона отрицательных температур. Это позволит направленно регулировать применение того или иного типа асфальтобетона для данного региона.

Разрушение асфальтобетонов в покрытии начинается с поверхностных слоёв не вследствие недостаточной первоначальной прочности или деформативной устойчивости, а в связи с понижением стойкости материала к воздействию окружающей среды [1]. В порах капиллярных размеров вода замерзает и оказывает давление на стенки, в более узких порах преимущественно действуют адсорбционные силы и вода практически мало влияет на деструктивные процессы. Исследования об образовании льда свидетельствуют, что в асфальтовом бетоне влага находится не в виде одного удельного объёма, а разделена на мелкие объёмы, частично или полностью заполненные. Фазовые переходы воды в лёд, происходящие при замораживании вызывают деструктивные процессы в материале. Кроме этого установлено, что возможно проникновение воды под битумную пленку, что зависит от природы каменного материала. В начальный период промораживания лёд, создавая давление в теле бетона, придаёт ему дополнительную прочность, при дальнейшем замораживании возможен период стабилизации и последующего его снижения. Кроме длительности замораживания, на свойства асфальтобетона оказывает влияние величина отрицательной температуры. При небольшой отрицательной температуре вода переходит в лёд не полностью, так называемое нестабильное состояние воды. Изучая влияние температуры на давление льда в каменных материалах, В.И. Курденков [2] определил интенсивность давления льда на стенки пор в зависимости от температуры. Например, при температуре $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ давление льда равно 60 МПа, а при $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -204 МПа. Вода, имеющаяся в порах асфальтобетона, кроме расклинивающего действия, способна проникнуть к поверхности минерального материала через битумную плёнку и отслоить её. Естественно, для того, чтобы вода отслоила битумную плёнку от минерального материала нужно, чтобы энергия притяжения воды была больше энергии сцепления пленки битума с поверхностью минеральных зёрен. Положение усугубляется замерзанием влаги в осенне-зимне-весенний период, когда замерзающая в порах вода, увеличивается в объёме на 11-12 %, увеличивая расклинивающее давление. Структура порового пространства при его замерзании во многом зависит от времени действия отрицательной температуры. К сожалению, время выдерживания образцов при заданной температуре исследователями точно не установлено и колеблется в пределах 4-12 часов [3,4]. Нами экспериментально установлено, что минимально необходимое время для приобретения образцом заданной температуры уменьшается для песчаного

асфальтобетона по сравнению с мелкозернистым асфальтобетоном независимо от вязкости битума и природы каменного материала. Правда, время, необходимое для промораживания образца на известняковом щебне несколько больше, чем на гранитном (см. рис. 1-2).

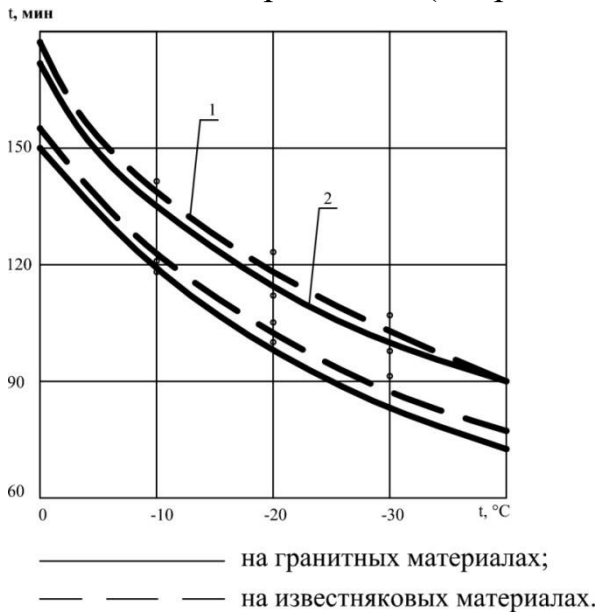


Рис. 2. Зависимость времени τ приобретения песчаным асфальтобетоном в водонасыщенном состоянии заданной температуры промораживания от температуры t : 1, 2 - асфальтобетоны приготовлены на битумах БН 60/90 и БН 90/130 соответственно.

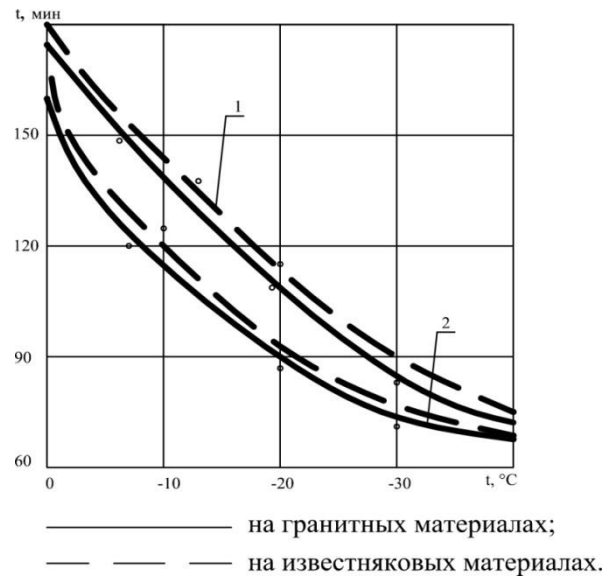


Рис. 1. Зависимость времени τ приобретения песчаным асфальтобетоном в сухом состоянии заданной температуры промораживания от температуры t : 1, 2 - асфальтобетоны приготовлены на битумах БН 60/90 и БН 90/130 соответственно.

Понятно, что время промораживания связано с показателем водонасыщения и коэффициентом теплопроводности материала. Сам же процесс льдообразования следует рассматривать как переход воды из одного фазового состояния в другое. То есть спектрами фазового перехода, включающими в себя переохлаждение (метастабильное состояние воды), образованием первичного льда, происходящего в два этапа: вначале в жидкой фазе образуются крупные ассоциированные молекулы воды, которые в силу осмотического давления диффундируют в места с наименьшим давлением, где и выделяются из раствора в виде кристаллов льда. После этого происходит процесс интенсивного льдообразования в макропорах на основе первичного льда.

Мы не ограничились приведенными данными и провели исследования направленные на: влияние времени промораживания; определение величины отрицательной температуры, скорости промораживания и др. на морозостойкость асфальтовых бетонов.

Список литературы.

1. Рыбьев И.Г. Асфальтовые бетоны. «Высшая школа». - М.: 1963. - 396 с.
2. Курденков Б.И. Усовершенствование метода оценки каменных материалов на морозостойкость. Труды СоюздорНИИ. вып. 10. -М.: 1967. -102 с.
3. Гезенцвей Л.Б. Асфальтовые бетоны из активированных минеральных материалов. -М.: Стройиздат. 1971. -255 с.
4. Таращанский Е.Г. О критерии оценки деформационной упругости асфальтобетона при низких температурах с учетом его морозостойкости. -М.: Известия вузов. Серия «Строительство и архитектура» №10. 1973. -157с.

УДК: 625.7.664.14 “324”

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДА РЕМОНТА ПОКРЫТИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ПО КОЭФФИЦИЕНТАМ ИЗНОСА

Доля Анатолий Григорьевич, к.т.н., профессор кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы» Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования города Макеевка «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Савенков Андрей Вадимович, Каюмова Индира Рафиковна – магистранты кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы» Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Дорожное хозяйство ДНР в настоящее время находится на сложном этапе развития, когда от преимущественного строительства новых дорог, центр тяжести постепенно и неуклонно переходит к эксплуатации дорог, повышению их технологического уровня и эксплуатационного состояния. На первое место выдвигаются задачи повышения скорости, удобства и безопасности движения, инженерного оборудования и обустройства, архитектурно-эстетического оформления и другие.

Эксплуатационное состояние – это степень соответствия нормативным требованиям переменных параметров и характеристик дороги, изменяющихся под воздействием транспортных средств, метеорологических условий, уровня содержания: прочность одежды, сцепные качества, состояние разметки.

Под влиянием вышеуказанных факторов происходят деформации и разрушения дорожных одежд и покрытий. К первым относят износ, выкрашивание, выбоины, сдвиги, волны, гребёнки и трещины покрытия. Ко вторым – пучины, просадки, проломы, колеи и разрушения кромок дорожных одежд.

Среди множества коэффициентов, характеризующих степень износа покрытия и дорожной одежды, для объективного назначения определённого

вида ремонта мы приняли три основных: прочность дорожной одежды, ровность покрытия, и сцепление колеса с покрытием.

Показатель прочности дорожной одежды – коэффициент запаса прочности, т.е. отношение фактического модуля упругости дорожной одежды E_{ϕ} к требуемому модулю упругости $E_{тр}$, определяемый по формуле:

$$K_{з.пр} = \frac{E_{\phi}}{E_{тр}} \geq 1, K_{з.пр} = \frac{167}{250} = 0,66 \quad (1)$$

Показатель ровности дорожного покрытия или коэффициент ровности – отношение предельно-допустимой ровности $S_{н}$ для дороги данной категории, типа покрытия и интенсивности движения к фактической ровности S_{ϕ} :

$$K_{р} = S_{н}/S_{\phi} \geq 1, K_{р} = \frac{90}{111} = 0,81 \quad (2)$$

Показатель сцепных качеств или коэффициентов относительного сцепления колёс с покрытием (коэффициент скользкости), – отношение фактического коэффициента сцепления φ_{ϕ} к допустимому $\varphi_{н}$:

$$K_{с} = \varphi_{\phi}/\varphi_{н} \geq 1, K_{с} = \frac{0,35}{0,42} = 0,83 \quad (3)$$

В данном примере все три приведенных коэффициента не удовлетворяют требованиям. Учитывая эти показатели назначается тот или иной вид ремонта покрытия или дорожной одежды, что представлено на нижеприведенном графике.

Список литературы.

1. Содержание и ремонт автомобильных дорог. Справочник инженера-дорожника. / Под редакцией А.П. Васильева – М.: Транспорт. 1985 –283 с.
2. Усиление нежестких дорожных одежд / под редакцией О.Т. Ботракова. – М.: Транспорт, 1985. – 144 с.
3. Технические указания по устройству дорожных покрытий с шероховатой поверхностью (ВСН 38-88) Минавтодор РСФСР. – М.: Транспорт, 1979. – 56.

ВНУТРЕННИЙ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЙ КОНТУР ДЛЯ ЗДАНИЙ КРЫТЫХ БАССЕЙНОВ

Мазур Виктория Александровна, к.т.н., доцент кафедры «Технология и организация строительства» Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Новицкая Елена Ивановна, аспирант кафедры «Технология и организация строительства» Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Существующие здания крытых бассейнов построены еще в Советские годы и не соответствуют новым теплотехническим требованиям, по которым сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций возрастает в несколько раз. Рациональная тепловая защита обеспечивает комфортные условия в помещении здания бассейнов соответствующие санитарно-гигиеническим нормам и обеспечивает снижение затрат на отопление, вентиляцию, содержание и ремонт в течении всего жизненного цикла здания.

Целью работы является проектирование тепловой защиты зданий крытых бассейнов путем устройства внутреннего теплоизоляционного контура.

Специфические особенности воздушного пространства помещения ванного зала зданий крытых бассейнов, изменение теплотехнических требований привели к необходимости модернизации зданий крытых бассейнов и непосредственно их ограждающих конструкций.

Введение новых теплотехнических требований [1, 2] поспособствовало тому, что необходимо предусмотреть рациональное утепление зданий крытых бассейнов.

Анализ и сбор данных [3, 4] показал, что наиболее часто для термомодернизации зданий крытых бассейнов применяют в основном наружное утепление, так называемый «мокрый» фасад и система навесного вентилируемого фасада. А внутреннему утеплению уделяется меньшее внимание.

Поэтому, в работе рассмотрен вариант внутреннего утепления при помощи устройства теплоизоляционного контура, который защищает ограждающие конструкции от негативного воздействия специфической внутренней воздушной среды с повышенной влажностью. Для внутренней отделки и теплоизоляции зданий крытых бассейнов требуется использовать влагостойкие и паронепроницаемые материалы.

Внутренний теплоизоляционный контур (ВТК) состоит из внутреннего паро-гидроизоляционного слоя, теплоизоляционного слоя и внешнего защитного слоя (рис. 1). ВТК контур предназначен исключительно для помещения ванного зала в зданиях крытых бассейнов.

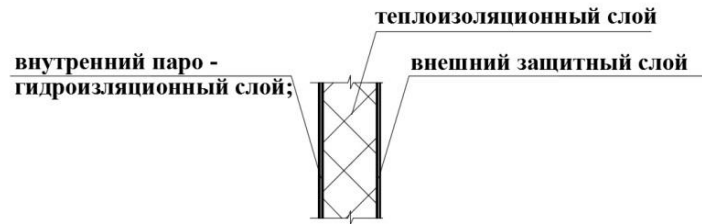


Рис.1. Схема устройства внутреннего теплоизоляционного контура

В качестве примера в работе принят наиболее распространенный вариант проектного решения «Крытый бассейн с ванной 25x8,5 м». Поперечный разрез ванного зала с устройством внутреннего теплоизоляционного контура показан на рис. 2.

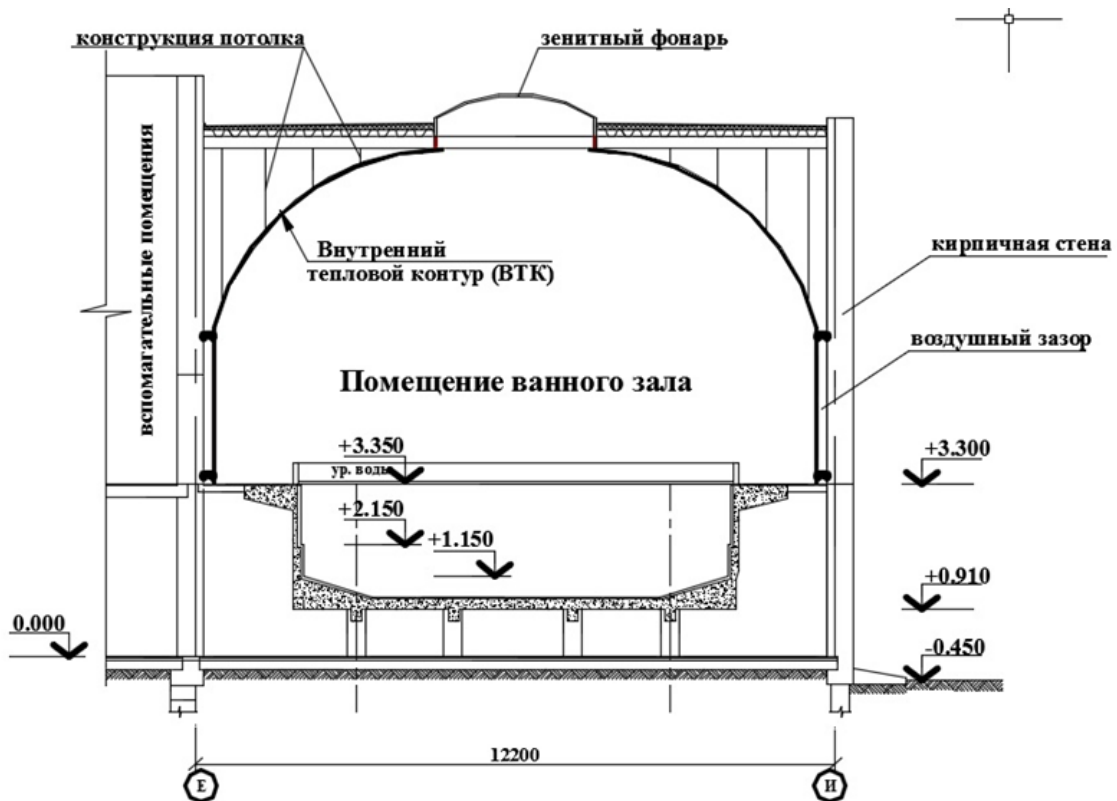


Рис.2. Поперечный разрез ванного зала с устройством внутреннего теплоизоляционного контура

Применение ВТК возможно как при новом строительстве, так и при реконструкции зданий крытых бассейнов. В качестве теплоизоляционного контура могут выступать различные современные влагостойкие материалы, от сэндвич-панелей заводского изготовления до устройства ВТК из наборных конструкций.

Внутренний теплоизоляционный контур (ВТК), возможно устраивать различными формами: арочная, прямоугольная и др. Так, арочная форма внутреннего теплоизоляционного контура, позволяет снизить потери теплоты до 30%.

При устройстве панелей внутреннего теплоизоляционного контура необходимо тщательно уплотнить все стыки. При заполнении следует добиваться тщательной герметизации, во избежание движения воздуха сквозь стыки.

При разработке выявлено, что рассмотренный вариант ограждающей конструкции с устройством внутреннего теплоизоляционного контура соответствуют нормативным требованиям по приведенному сопротивлению теплопередачи, но при определении тепло-влажностного состояния [5] выявлено, что внутри стеновой конструкции, образуется конденсат.

Согласно нормативному источнику [6] ограждающие конструкции зданий и помещений с влажным и мокрым режимом могут быть запроектированы с устройством воздушных прослоек. Таким образом, при устройстве ВТК предусмотрено устройство вентилируемой воздушной прослойки (см. рис. 3) в соответствии с расчетом. При таком конструктивном решении повышенное влагонакопление выводится за счет свободной конвекции потока воздуха, в результате чего способствует нормализации влажностного режима ограждающей конструкции.

Выводы. Внутренний теплоизоляционный контур позволяет сократить теплопотери; защищает ограждающие конструкции в помещении с мокрым и влажным режимом, ограждает другие помещения зданий бассейнов от негативного воздействия воздушной среды; обеспечивает долговечность конструкций здания крытых бассейнов в процессе эксплуатации.

Список литературы.

1. ДБН В.2.6-31:2006. Конструкції будинків і споруд. Теплової ізоляція будівель [Текст]. – Замість СНиП II-3-79 ; надано чинності 2006-09-09. - К. : Мінбуд України, 2006. - 71 с.
2. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Текст]. – введ. 2013-07-01. – М. : Минрегион России, 2012. – 95 с.
3. ДБН В.2.6-33:2008 Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації [Текст]. – Вводяться вперше ; надано чинності 2009-07-01. - К. : Мінрегіонбуд України, 2009 - 21 с.
4. Гагарин, В. Г. Теплозащита фасадов с вентилируемым воздушным зазором [Текст] / В. Г. Гагарин, В. В. Козлов, Е. Ю. Цыкановский // АВОК. 2004. № 2, С. 20–26.
5. ДСТУ-Н Б В.2.6-192:2013 Настанова з розрахункової оцінки тепловологісного стану огорожувальних конструкцій [Текст]. – надано чинності 2014-01-01. - К. : Мінрегіон України, 2013. – 66 с.
6. СП 31-113-2004 Свод правил по проектированию и строительству. Бассейны для плавания. - М.: Госстрой РФ, 2005 - 76 с.

МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ФАЛЬСИФИКАЦИИ ГРАНИТА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА НАДГРОБИЙ И ПАМЯТНИКОВ

**Нагорная Нина Павловна, к.т.н., доц., доцент кафедры товароведения
Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования «Донецкий национальный университет
экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», г. Донецк**

**Кибзун Валентина Николаевна, к.т.н., доц., доцент кафедры
товароведения Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования «Донецкий национальный университет
экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», г. Донецк**

**Алистратова Елена Владимировна, студентка гр. ЗТКДН-17СИ
Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования «Донецкий национальный университет
экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», г. Донецк**

Памятники из гранита обладают рядом преимуществ перед надгробиями из других материалов. Самое главное их преимущество - это долговечность. Благодаря устойчивости ко всем видам внешних воздействий, гранитные памятники на кладбище стоят веками. Тем не менее, качество гранита для изготовления памятников может оказать серьёзное влияние на срок их службы. Цена надгробия из гранита достаточно высокая за счёт стоимости материала, и в ряде случаев, производители стремятся снизить затраты, используя некачественный камень. Целью статьи, является определение фальсифицированного гранита органолептическими методами для производства памятников без лабораторных и специальных методов.

Покупателю самостоятельно, органолептически определить качество гранита возможно по нескольким признакам:

1. Цвет гранита. Для различных видов гранита характерна разная окраска. Это зависит от месторождения, где добывается камень. Если есть сомнения в подлинности гранита, нужно поинтересоваться в мастерской, откуда он привезён. Все крупные разрабатываемые месторождения, гранит из которых используют для производства памятников в России, давно известны. Чаще всего это гранитные карьеры Карелии, Украины, Урала. Каждое месторождение даёт камень с характерным рисунком и цветом, покупатель легко можете найти эту информацию и сравнить предлагаемый образец с эталоном.

2. Неравномерность окраски. Гранит имеет зернистую структуру и неравномерный окрас, так как состоит не из одного, а из нескольких минералов. «Пестрота» для этого камня совершенно нормальна. Однако следует обратить внимание, если в сочетании двух-трёх основных цветов попадает единичное инородное вкрапление. Это говорит о том, что в процессе естественного образования камня в его структуру была включена порода, отличная от основного состава. Так как физико-химические

характеристики такого вкрапления будут отличаться от соседних фрагментов, она может иначе вести себя, например, при нагреве и охлаждении. А значит, «сцепление» между ней и соседними участками плиты будет ослабевать, и такой фрагмент со временем может вывалиться из готового надгробия (Рис. 1).



Рис. 1 Иностранное включение в гранитной породе.

3. Сколы и трещины. Наиболее очевидные дефекты плиты, которые трудно не заметить, - это сколы. Сложнее обстоит дело с трещинами. Естественные трещины появляются в результате смещения тектонических плит ещё до того, как камень был извлечён из породы. Технические - возникают вследствие небрежной транспортировки или ещё в процессе добычи. На многих месторождениях России и бывшего СНГ гранит добывается взрывным способом, что неизбежно ведёт к тому, что часть материала покрывается трещинами. Детально углубившись в этот вопрос, можно найти информацию о том, каким образом ведётся добыча конкретного вида гранита. Тогда возможно выбрать камень с тех карьеров, где применяется откалывание с помощью воздушной подушки или камнереза (Рис.2).



Рис. 2 Частое место образования сколов - ребро гранитной плиты.

Но, в результате, механизм образования трещин не столь важен, как их влияние на долговечность изделия из гранита.

Самые крупные трещины видны невооружённым глазом. Более мелкие можно обнаружить с помощью ультразвукового исследования на специальном оборудовании, например ультразвуковом тестере неметаллических материалов «ПУЛЬСАР – 1.0» или приборе «Измерителе прочности ОНИКС-ОС». Это оборудование достаточно дорогостоящее. И поэтому такое исследование проводит далеко не каждый производитель. Обнаружить трещины самостоятельно можно, слегка смочив поверхность плиты и дождавшись, пока она начнёт высыхать. Забиваясь в трещины, вода делает их более контрастными на фоне плиты. Аналогичную картину можно видеть, посыпав поверхность камня мелким порошком - пеплом, крахмалом, пылью, - а затем смахнув или сдув его с плиты.

Сложнее обнаружить микротрещины. Они не могут вызвать разлома в плите и разрушения конструкции памятника, но со временем приводят к микросколам. Это портит внешний вид плиты, делая её шершавой и грубой. Обнаружить такие трещины самостоятельно практически невозможно. Поэтому следует заранее учесть, что наиболее крупнозернистый гранит подвержен их появлению гораздо больше, чем мелкозернистый. Это просто объясняется, и потому легко запомнить: чем более однородна структура - тем она надёжнее. Вибрация, неизбежная при изготовлении памятников, в меньшей степени повредит плиту с размером фракций до двух миллиметров - то есть почти равномерного окраса.

4. Подлинность гранита. При покупке памятника на могилу из гранита в готовом виде, следует оценить подлинность гранита. Бывает так, что надгробные памятники, которые фирма-производитель выдаёт за гранитные, могут быть отлиты из гранитной крошки и связующего состава. По этой технологии делают памятники из полимергранита, и внешне покупателю бывает нелегко отличить их от гранитных. Но самой надёжной гарантией всё же будет обращение к проверенному производителю.



Рис. 3. Сиенит внешне похож на гранит.

Второй вид фальсификации – это другой природный камень. Например, сиенит (Рис.3). В составе натурального гранита всегда в той или иной пропорции присутствуют обязательные компоненты: кварц, полевой шпат и слюда. Полевой шпат составляет чуть более половины породы, примерно треть приходится на долю кварца. Если какого-то из этих компонентов в составе гранита нет либо его слишком мало - то это уже не гранит. Соответственно, и свойства такой породы будут отличными от свойств гранита. Так, например, в составе сиенита присутствуют все те же компоненты, что и в граните, но в иных пропорциях. Доля кварца в сиените составляет всего лишь 5 %. При этом сиенит лучше поглощает влагу, менее плотен, а прочность его гораздо ниже прочности гранита.

В результате выше изложенного можно сделать вывод, что в мастерских по изготовлению надгробий и памятников покупателю всегда нужно требовать сертификат на используемые материалы. В сертификатах на натуральный камень, в частности, должны быть перечислены его характеристики (плотность, прочность на сжатие и т. д.) и указан минеральный состав. Сравнив их с широкодоступными справочными данными, можно убедиться в подлинности гранита, из которого будет выполнен заказ.

Тематическое направление №2
«ИННОВАЦИИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ»

УДК 625.855.3

**БИТУМОПОЛИМЕРНЫЕ ВЯЖУЩИЕ И
АСФАЛЬТОПОЛИМЕРБЕТОНЫ, МОДИФИЦИРОВАННЫЕ
ЭЛВАЛОЕМ АМ И БУТАДИЕНСТИРОЛЬНЫМ КАУЧУКОМ СКМС-30**

Беспалов Виталий Леонидович, д.т.н., доцент кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы» Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Носанчук Сергей Григорьевич, магистрант гр. ЗАДА м-49, кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы» Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Савельев Станислав Александрович, магистрант гр. ЗАДА м-49, кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы» Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Расчетный срок службы покрытий асфальтобетонных дорог Iа и Iб технических категорий до капитального ремонта (10-12 лет) при высокой грузонапряженности не выдерживаются. После пяти-семи лет эксплуатации они нуждаются в капитальном ремонте.

Свойства асфальтобетона – композиционного материала с коагуляционным типом контактов – определяются, прежде всего, качеством органического вяжущего, рациональным сочетанием типов, мезо- микро и микро- макроструктуры минерального остова, порового пространства, а также энергией взаимодействия на поверхности раздела фаз «органическое вяжущее – минеральный материал».

Таким образом, необходимо разрабатывать такие способы направленного регулирования структуры и свойств нефтяных дорожных битумов и повышения энергетического взаимодействия на поверхности раздела фаз «органическое вяжущее – поверхность минеральных материалов», которые бы позволили асфальтобетону, эксплуатируемому в покрытиях нежестких дорожных одежд эффективно противостоять старению, сдвиговым деформациям и циклическим транспортным нагрузкам.

В настоящее время наибольшее распространение получили два направления повышения сдвигоустойчивости: увеличение каркасности асфальтобетона; улучшение механических характеристик вяжущего. Первое направление основано на увеличении внутреннего трения асфальтобетона, что достигается за счет увеличения количества крупного минерального заполнителя и непрерывного гранулометрического состава. Второе направление

предусматривает регулирование характеристик вяжущего, поскольку пластические деформации, как правило, образуются вследствие низкой теплоустойчивости вяжущего в асфальтобетоне. Наиболее надежным способом такого регулирования в настоящее время является модификация битумов полимерами разного происхождения и поверхностной активацией минеральных материалов олигомерами и полимерами.

Одним из эффективных полимеров-модификаторов нефтяных дорожных битумов и поверхности минеральных материалов является этиленглицидилакрилат (торговая марка Элвалой АМ, производитель концерн "DUPON", США) [1].

Целью работы является разработка составов дорожных асфальтополимербетонов, характеризующихся повышенными эксплуатационными свойствами.

В работе использовались следующие материалы: Вязкий нефтяной дорожный битум БНД 60/90 и БНД 40/60, этиленглицидилакрилат (торговая марка Элвалой АМ концерна DUPON) использовался гранулированным, диаметр гранул $(1-3) \cdot 10^{-3}$ м; получен в фирме «Лакет», бутадиенметилстирольный каучук СКМС-30, гранулометрический состав минеральной части мелкозернистого асфальтополимербетона типа Б.

Минеральный порошок использовался известняковый, содержание CaCO_3 – 99%; удельная поверхность $410 \text{ м}^2/\text{кг}$; истинная плотность – $2710 \text{ кг}/\text{м}^3$; средняя плотность под нагрузкой 40 МПа – $1885 \text{ кг}/\text{м}^3$; пустотность – 30,5%, битумоемкость – 50%.

В работе показатели качества битумополимерного вяжущего, нефтяных дорожных битумов, асфальтополимербетона определяли с использованием стандартных методов по: ГОСТ 11501, ГОСТ 11506, ГОСТ 11505, ГОСТ 11507, ДСТУ Б В.2.7-81, ТУ УВ.2.7-24 – 034778-198-2002, ДСТУ Б В.2.7-119 и др.

В работе выполнена модификация нефтяного дорожного битума БНД 60/90, одновременно двумя модификаторами: бутадиенметилстирольным каучуком СКМС-30 и этиленглицидилакрилатом (Элвалой АМ) [2].

Приготавливались битумополимерные вяжущие в лабораторной мешалке с числом оборотов 900 об/мин.

Суспензия битума с Элвалоем АМ приготавливалась при температуре 80°C в сосуде, который помещался в глицериновую баню. В течение 20 минут температура композиции доводилась до температуры 165°C и включалась мешалка, в течение 60 минут осуществлялось перемешивание БПВ, затем мешалка останавливалась и вяжущее термостатировалось с различными интервалами времени. После термостатирования вводился растворённый в растворителе различной концентрации бутадиенметилстирольный каучук СКМС-30 и продолжалось перемешивание в течение 30 минут. Термостатирование глицериновой бани осуществлялось электрическим нагревателем. Температура поддерживалась с помощью термометра сопротивления и термоконтактного реле РТ-049.

В работах предшественников установлено, что оптимальная концентрация этиленглицидилакрилата в дорожном битуме составляет 2 % мас. и эта концентрация полимера была принята в данной работе.

Оптимальная концентрация полимеров в битуме составляет: БНД 60/90 +2 % мас. Элвалой АМ, термостатирован 4 часов + 0,5 – 1,0 % мас. СКМС 30. Дальнейшее увеличение концентрации СКМС 30, приводит к резкому снижению сцепления битумополимерного вяжущего с минеральными материалами [2].

Применение двух полимеров для модификации вяжущих веществ позволит повысить технологические свойства органических вяжущих и эксплуатационные свойства асфальтополимербетонов (табл. 1).

Таблица 1

Свойства асфальтополимербетонов

Наименование и состав асфальтополимербетона	Предел прочности на сжатие, МПа		
	R ₀	R ₂₀	R ₅₀
Асфальтополимербетон на вяжущем БНД 40/60	8,3	4,7	2,1
Асфальтополимербетон на вяжущем БНД 60/90	7,6	4,2	1,7
Асфальтополимербетон на вяжущем БНД 60/90 + 2% мас. Элвалой АМ, термостатирован 4 часа + 1,0 % мас. СКМС 30	11,8	7,7	4,1
Асфальтополимербетон на вяжущем БНД 60/90 + 2 % масс. Элвалой АМ, термостатирован 4 часа + 0,5 % мас. СКМС 30	12,0	7,5	3,9

Битумополимерное вяжущее должно быть термостабильным и седиментационно устойчивым в области технологических температур 165 – 170°С.

БПВ будет характеризоваться более широким интервалом пластичности без снижения деформативной способности, более пологой температурно-вязкостной зависимостью. Этому будет способствовать непрерывный спектр молекулярно-массового распределения компонентов в БПВ.

Пространственная сетка полимера должна придать эластичность битумополимерному вяжущему. Это связано с тем, что макромолекулы этиленглицидилакрилата кроме колебательных и вращательных движений отдельных атомов внутри молекулы в цепных молекулах Элвалоля АМ осуществляют еще вращательное движение отдельных звеньев цепи и продольное продвижение целых цепных молекул относительно друг друга [3].

Список литературы.

1. Столярова Л. Характеристики, рекомендации, отзывы о термопласте Элвалой А.М. : [Текст] / Л. Столярова. – К.: ЛАКЕТ, 2002. – 78 с.

2. Беспалов В. Л. Битумополимерные вяжущие и асфальтополимербетоны, модифицированные Элвалоем АМ и бутадиевметилстирольным каучуком

СКМС-30 [Текст] / В. Л. Беспалов // Современное промышленное и гражданское строительство. – Макеевка, 2015. – Т. 11. – № 1. – С. 27 – 33.

3. Братчун В. И. Асфальтополимербетонные смеси, модифицированные этиленглицидилакрилатом [Текст] / В. И. Братчун, В. Л. Беспалов, М. К. Пактер, А. А. Стукалов и др. // Наука и Техника в дорожной отрасли. – Москва: Издательство «Дороги», 2015. – № 1. – С. 33 – 36.

УДК 625.85

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПРИВЕДЕНИЮ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ В ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ К ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ

Братчун Валерий Иванович, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Автомобильные дороги и аэродромы», Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Косик Александр Иванович, директор департамента автомобильных дорог ООО «ДОНСПЕЦПРОМ»

Величко Андрей Георгиевич, главный инженер ГП «АВТОДОР»

Разработать «Приоритетные направления развития сети автомобильных дорог и искусственных сооружений в Донецкой Народной Республике и повышению их эксплуатационной надежности на период с 2020 по 2030 годы».

В обобщенном виде требования к автомобильным дорогам и искусственным сооружениям (автомобильно-дорожные мосты, путепроводы, малые водопропускные сооружения и др.) состоят в том, чтобы обеспечить нормативную скорость транспортных средств и максимальную безопасность движения при нормативных сроках эксплуатационной надежности при организации грузо- и пассажиропотоков таким образом, чтобы реализовать принцип «от двери до двери», «точно в срок».

Для организации скоростного движения необходимо решить ряд задач:

- обеспечить безопасность прохождения транспортных средств с повышенными скоростями (строительство ограждающих защитных сооружений и устройств в жилых зонах, на переездах и пешеходных переходах; возведение шумозащитных экранов; оборудование опасных участков звуковой и световой сигнализацией);

- основываясь на анализе информации от эксплуатирующих организаций, определить техническое состояние сети автомобильных дорог, их пропускную способность, несущую способность. В первую очередь должны быть определены автомобильные дороги или их участки, подлежащие капитальному ремонту или реконструкции, а также определить перечень искусственных сооружений на автомобильных дорогах ДНР, находящихся в неудовлетворительном или непригодном для эксплуатации техническом

состоянии. В первую очередь должны быть идентифицированы такие мосты на магистральных автомобильных дорогах.

В соответствии с планируемым финансированием составить перечень мостов и других искусственных сооружений, на которых ремонтно-восстановительные работы будут выполняться в первую очередь.

Существуют три основные направления совершенствования дорожной сети:

- повышение прочности дорожных одежд и грузоподъемности мостов в целях пропуска автомобилей с осевой нагрузкой 115 кН;

- обеспечение геометрических параметров, ровности, сцепных качеств покрытий и других характеристик, чтобы повысить среднюю скорость транспортных потоков;

- одновременное повышение прочности дорожных одежд с целью перевода дорог под нагрузку 100 кН и улучшение параметров и характеристик для повышения средней скорости движения автомобилей.

Выполнить в установленном нормативными документами порядке обследование дорог и искусственных сооружений. Результаты обследований должны быть представлены отчетной документацией, на основании которой будут выполняться дальнейшие проектно-изыскательские работы. Результаты обследований должны позволить оценить объемы ремонтно-восстановительных работ или работ по реконструкции.

Выполнить инженерные изыскания на выбранных объектах с дальнейшей разработкой проектно-сметной документации на ремонт автомобильных дорог или их участков, а при необходимости выполнить реконструкцию автомобильных дорог и искусственных сооружений. В соответствии с возможностями подрядных организаций проектные решения должны содержать возможность использования инновационных материалов, техники, технологий для повышения эксплуатационной надежности автомобильных дорог, искусственных сооружений и снижения суммарных приведенных затрат на объекты в течение всего жизненного цикла.

Строительство, ремонт и реконструкцию автомобильных дорог и искусственных сооружений выполнить в соответствии с проектно-сметной документацией на ремонтно-строительные работы на выбранных объектах.

С позиций работы автомобильного транспорта лучшим вариантом будет одновременное повышение осевой нагрузки и средней скорости автомобилей. Из-за ограничения имеющихся ресурсов и возможности для такого решения могут быть рассмотрены различные варианты.

Перевод дорожной сети под более высокую осевую нагрузку - один из наиболее перспективных путей повышения производительности автомобильного транспорта. Стоимость такой перестройки и усиления довольно высока. Что касается новых дорог, то их одежду целесообразно строить сразу под тяжелую нагрузку на всех дорогах независимо от категории.

В сложившихся условиях на ближайший период возможный путь роста производительности подвижного состава – увеличить не грузоподъемность, а среднюю скорость. Этот путь можно реализовать с гораздо меньшими

затратами, поскольку, он не потребует значительного изменения параметров автомобилей (например, мощности двигателя, динамических характеристик).

Чтобы существенно повысить среднюю скорость и безопасность движения, необходимо в процессе ремонта обеспечить геометрические параметры плана, продольного профиля, и чтобы сеть автомобильных дорог соответствовала современным требованиям, надо ежегодно увеличивать объем ремонта на 10-15%. В дальнейшем по мере развития дорожной сети, увеличения объемов перевозки грузов и пассажиров дорожно-ремонтные работы будут также возрастать, и эта сфера деятельности станет главной для всех дорожных организаций.

Успешное выполнение поставленных задач невозможно без нормативного обеспечения. В связи с этим необходимо установить четкий перечень нормативных документов, которые гарантируют выполнение проектно-исследовательских и ремонтно-строительных работ на таком уровне, который обеспечит эксплуатационную надежность и долговечность автомобильных дорог и искусственных сооружений в течение расчетного периода эксплуатации. На первом этапе, вероятно, целесообразно взять за основу нормативную базу Российской Федерации, с дальнейшей гармонизацией разработанных собственных нормативных документов.

Проектные решения на восстанавливаемых объектах транспортной инфраструктуры неразрывно связаны с техническими возможностями подрядных организаций. В связи с этим необходимо проанализировать информацию о материально-технической оснащенности дорожно-ремонтных строительных организаций и предприятий производственной базы дорожного строительства. Это позволит определить оптимальный перечень проектных решений с использованием инновационных материалов, техники и технологий для обеспечения эксплуатационной надежности, и долговечности автомобильных дорог и искусственных сооружений.

Развитие системы подготовки высококвалифицированных кадров: сохранение и развитие единой системы транспортного образования (целевая подготовка; повышение эффективности функционирования непрерывной образовательной интегрированной системы профессиональных училищ – техникум (колледж) – ВУЗ – система непрерывной переподготовки кадров (Донбасская национальная академия строительства и архитектуры); открытие новой специальности в 2016 году в ДонНАСА по направлению «Строительство» специальности «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей» с подготовкой образовательного уровня «Специалист»/

Создание современной системы научных исследований в следующих направлениях: разработка инновационных дорожно-строительных материалов, изделий и технологий их производства; разработка нормативных документов по проектированию и строительству автомобильных дорог и искусственных сооружений; по расчету и конструированию нежестких и жестких автомобильных дорог; технических условий на дорожно-строительные материалы и изделия и др.

Создание независимых аккредитованных центров испытания строительных конструкций, изделий и дорожно-строительных материалов, нежестких и жестких дорожных одежд автомобильных дорог; автомобильно-дорожных мостов и путепроводов.

УДК 691.161

ИССЛЕДОВАНИЕ АДГЕЗИИ БИТУМА, МОДИФИЦИРОВАННОГО ЭТИЛЕНГЛИЦИДИЛАКРИЛАТОМ МАРКИ «ELVALOY-AM»

Братчун Валерий Иванович, заведующий кафедрой «Автомобильные дороги и аэродромы» Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Пшеничных Олег Александрович, ассистент кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы» Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Ромасюк Евгений Александрович, к.т.н., доцент кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы» Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Нефтяные дорожные битумы широко используются для получения битумоминеральных композиций, в качестве вяжущего материала. Процесс структурообразования битумоминеральных композитов определяется, прежде всего, интенсивность взаимодействия органического вяжущего с поверхностью минерального заполнителя. На всех уровнях взаимодействия битумного вяжущего с поверхностью минерального материала важной структурообразующей единицей является контактная зона, расположенная между двумя соседними частицами минерального материала. Адгезия дорожного битума с поверхностью минеральных частиц, имеет первостепенное значение для обеспечения эксплуатационных свойств асфальтобетона. Недостаточная изученность адгезии битума к минеральному материалу приводит к использованию в основном эмпирических подходов к ее определению и способам улучшения. Битумы представляют собой сложные дисперсные системы. Объяснение адгезионных свойств битума на основе его строения и структуры на микроуровне предоставит возможность более целенаправленно подходить к вопросу улучшения сцепления битума с минеральным материалом [1].

Дорожный битум должен обладать высокой адгезией в широком диапазоне температур, чтобы прочно удерживать минеральную составляющую от выкрашивания. Это особенно важно при интенсивном движении автомобильного транспорта, возрастающем ежегодно на 10 – 12 %. Наиболее распространенные виды разрушений асфальтобетонных покрытий происходят

вследствие недостаточной адгезионной прочности на границе раздела фаз между битумом и минеральной поверхностью. Поэтому актуальной является задача разработки битумных вяжущих, обладающих наряду с улучшенными показателями качества повышенными адгезионными свойствами к минеральному материалу.

Общепринято, что модификация битумов полимерами позволяет повысить долговечность асфальтобетона. Степень улучшения свойств зависит от содержания полимера в битуме и их качества. Анализ литературных источников свидетельствует о том, что введение наиболее часто применяемого полимера типа СБС при улучшении многих свойств битума практически не влияет на прочность сцепления с минеральным материалом. В то же время сведений об устойчивости асфальтобетонов на битумах, модифицированных реакционно-способными полимерами, в частности этиленглицидилакрилатом марки «Elvaloy-AM», против разрушающего действия воды недостаточно [1 – 3].

Цель работы: изучение адгезионных свойств органического вяжущего, модифицированного этиленглицидилакрилатом марки «Elvaloy-AM», в соответствии с методикой определения адгезии битума и установления соответствия их по ГОСТ [4].

Метод заключается в определении способности вязкого битума удерживаться на поверхности щебня при кипячении.

Подготовка материалов:

Модификацию нефтяных дорожных битумов этиленглицидилакрилатом осуществляли в соответствии с рекомендациями, приведенными в работе [3], перемешиванием битума с 2 % этиленглицидилакрилата в течение 60 мин при 165 °С, а затем в двухпроцентный раствор этиленглицидилакрилата в битуме добавляли 0,2 % ПФК-105 и при температуре 165 °С продолжали перемешивание модифицированного органического вяжущего 30 минут

Частицы щебня крупностью 10 мм и более обвязывали ниткой или тонкой проволокой, нагревали в термостате в течение 1 ч до температуры 150 – 170 °С. Полученное битумополимерное вяжущее нагревали до температуры 140 – 160 °С.

Порядок проведения опыта [4]:

1. Погружали подготовленные щебенки в емкость с нагретым до температуры 140 – 160 °С битумом на 15 с.

2. Извлекали из битума щебенки и подвешивали на штативе на 15 мин. для стекания избытка битума.

3. Погружали щебенки в стеклянный стакан с кипящей дистиллированной водой (щебенки не должны касаться стенок или дна стакана) на 30 мин. и проводили кипячение.

4. Оценивали визуально прочность сцепления битума с поверхностью щебня, не вынимая их из воды в соответствии с [4]. Результаты испытаний приведены в таблице 1.

Результаты опытов

№ Опыта	Вид каменного материала	Марка битума	Характеристики пленки битума на поверхности щебенки	Площадь покрытия битумом, %
1	Щебень	БНД 60/90	Удовлетворительное	65
2	Щебень	БНД 60/90+ПФК 105+Elvaloy AM	Хорошее	95

Было установлено, что адгезия битумополимерного вяжущего возросла на 30 % по сравнению с традиционным нефтяным дорожным битумом марки БНД 60/90. Это объясняется тем, что при оптимальной концентрации в органическом вяжущем терполимера Elvaloy-AM (2,0 % мас. и 0,2 % полифосфорной кислоты (ПФК-105)) в модифицированном битуме формируется сетчатая пространственная структура из молекул и надмолекулярных образований терполимера в результате реакций гидратации, конденсации и катионной полимеризации активных протонов ПФК-105 с глицидиловыми группами этиленглицидилакрилата, а также с реакционными группами битума. В результате увеличения количества контактов сегментов надмолекулярных образований этиленглицидилакрилата структурированного ПФК-105 с олеофильной поверхностью щебня и диффузии макромолекул Элвалоя AM в адсорбционные слои на поверхности минерального материала.

Список литературы.

1. Золотарев В. А. Долговечность дорожных асфальтобетонов / В.А. Золотарев. – Харьков: Вища школа, 1977 – 116 с.
2. Теоретико-экспериментальные принципы получения дорожных бетонов на органических вяжущих повышенной долговечности с комплексно-модифицированной структурой / В. И. Братчун, В. Л. Беспалов, М. К. Пактер, Е. Э. Самойлова и др. // Вістник ДонНАБА. Сучасні будівельні матеріали. – Макіївка: ДонНАБА, 2012. – № 1(93). – С.25 – 40.
3. Химические процессы и формирование сетчатой структуры в битуме, модифицированном Элвалоем AM в присутствии полифосфорной кислоты / В. И. Братчун, Е. Э. Самойлова, В. Л. Беспалов и др. // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури: зб. наук праць. – Одеса: ОДАБА, 2006. – Вип. 2006, том 23: Сучасні будівельні матеріали і конструкції. – С. 4-10.
4. ГОСТ 11508-74. Битумы нефтяные. Методы определения сцепления битума с мрамором и песком [Электронный ресурс]. – Введ. 01.01.1975 г. // Техэксперт: инф.-справ. система / Консорциум «Кодекс».

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ МОДИФИКАТОРОВ НА СВОЙСТВА БИТУМОВ

Горяинов Владислав Витальевич, преподаватель-стажёр кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы» Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Вследствие особенностей и условий работы нежестких дорожных одежд является актуальным вопрос получения асфальтобетонных покрытий повышенной долговечности. В настоящее время по истечению 3-5 лет асфальтобетонные дорожные покрытия нуждаются в капитальном ремонте, что не соответствует требованиям нормативных документов, в которых регламентированы сроки работы 11-12 лет. Исходя из этого необходимо введение в состав асфальтобетонных смесей дополнительных компонентов – модификаторов, которые улучшают эксплуатационные характеристики дорожных покрытий применимо к условиям работы покрытия нежесткой дорожной одежды.

Установлено, что наиболее эффективным типом модификаторов являются термоэластопласты. В данной статье приведён сравнительный анализ влияния полимерных модификаторов Butonal NS198, Кратон Д и Элвалой АМ.

Таблица 1

Сравнительный анализ влияния модификаторов: латекса Butonal NS198, Кратон Д и Элвалой АМ на свойства битумов

Показатели	Butonal NS198	Кратон Д	Элвалой АМ
1	2	3	4
Класс полимера	Термоэластопласты		Термопласт
Химическое строение	Катионный латекс блоксополимеров стирол-бутадиен-стирола (СБС)	Блоксополимеры стирол-бутадиен-стирола (СБС)	Этилен-глицидил-акрилат (ЭГА)
Оптимальное содержание в битуме, %	2,0-3,5	2,5-3,0	1,5-2,5
Температура модификации битумов, °С	170-180	195-200	185-190
Время смешивания модификатора с битумом, часов	1,5-2,5	1,5-2,5	3 часа + 6 часов «дозревания» (при температуре 160-170 °С)

1	2	3	4
Увеличение вязкости при 25 °С, %	12-30	25-45	30-55
Изменение вязкости при 0 °С, %	± 10	± 10	Увеличивает на 20-40
Увеличение температуры размягчения, °С	5-12	5-14	9-16
Уменьшение дуктильности при 25 °С, см	5-35	25-35	30-75
Увеличение дуктильности при 0 °С, см	2-13	2-14	Не изменяет
Эластичность, %	60-75	60-80	35-50
Изменение температуры хрупкости, °С	Понижает на 5-7	Понижает на 5-7	Не изменяет или повышает на 1-3
Повышение адгезии, %	до 95	Не улучшает	До 75
Интервал пластичности, °С	75-86	70-90	68-80

Исходя из данных, приведённых в таблице 1 можно сделать следующие выводы:

- все полимерные модификаторы повышают теплостойкость битумов; при введении Элвалоа АМ температура размягчения на 2-4 °С больше, чем при введении Butonal NS198 и Кратон Д;

- наибольшую эластичность придают битумам термоэластопласты Butonal NS198 и Кратон Д;

- Butonal NS198 и Кратон Д улучшают низкотемпературные характеристики битумов: в 1,5-4 раза повышается дуктильность вяжущих при 0 °С, на 5-7 °С уменьшается температура хрупкости; введение Элвалоа АМ не изменяет или увеличивает температуру хрупкости, а также повышает вязкость при 0 °С, что свидетельствует об увеличении жёсткости структуры битума, модифицированного Элвалоем АМ;

- катионный латекс Butonal NS198 повышает адгезию битума к минеральным материалам на 95%, в то время как Элвалоой АМ повышает её на 75 %, а Кратон Д адгезионную активность не изменяет;

После проведения ряда испытаний и сравнительного анализа показателей было установлено, что Butonal NS198 является наиболее приемлемым модификатором по сравнению с Элвалоем АМ и Кратоном Д. Butonal NS198 можно считать наиболее экономичным модификатором: наряду с Кратоном Д он имеет лучшее, чем у Элвалоа АМ соотношение «цена-содержание» и меньшую продолжительность смешивания с битумом, при этом температура

модификации у Бутонала NS198 на 20-30 °С ниже, чем у Кратона Д и Элвалоа АМ; кроме того, Бутоналом NS198 можно непосредственно модифицировать асфальтобетонную смесь без предыдущей модификации битума (содержание полимера в таком случае составляет 3,5-4,0 % от содержания битума).

С технологической точки зрения Butonal NS198 является наиболее привлекательным: он в наименьшей мере повышает вязкость битумов и тем самым позволяет использовать модифицированные битумы при более низких температурах, чем другие полимеры, в том числе и приготавливать и укладывать асфальтобетонные смеси. Вследствие того, что Butonal NS198 является жидкостью, его проще подавать и дозировать с помощью насоса, чем другие полимеры в виде порошков и гранул, при введении которых происходит всплывание их на поверхность битума или оседание на дно, что требует дополнительных предупредительных мероприятий при перемешивании вяжущего. Следует отметить, что Butonal NS198 имеет более широкую область применения, в отличие от других полимеров; его можно использовать также для модификации битумных эмульсий и асфальтобетонных смесей.

Исходя из этого можно сказать, что Butonal NS198 является наиболее широко применимым и эффективным модификатором, в том числе в отношении к климатическим и эксплуатационным условиям Донецкой Народной Республики и Российской Федерации.

Список литературы.

1. Гуц В. Т. XX Всесвітній дорожній конгрес – основні підсумки : [Текст] / В. Т. Гуц // Автошляховик України, 1995. – №4. – С. 34 – 37.
2. Калгин Ю. И. Дорожные битумо-минеральные материалы на основе модифицированных битумов : монография [Текст] / Ю. И. Калгин. – Воронеж : из-во Воронежский гос. архитектурно-строит. ун-т, 2006. – 272 с.
3. Лысихина А. И. Дорожные покрытия и основания с применением битумов и дегтей [Текст] / А. И. Лысихина. – М. : Автотрансиздат, 1962. – 360с.
4. Полимерно-битумные вяжущие материалы на основе СБС для дорожного строительства [Текст] / [Л. М. Гохман, Е. И. Гурарий, А.Р. Давыдова, К. И. Давыдова] // М. – Государственная служба дорожного хозяйства Министерства транспорта Российской Федерации. – Информавтодор, 2002. – Вып. 4. – 112 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДОРОЖНЫХ ЦЕМЕНТНЫХ БЕТОНОВ ПРИ УСИЛЕНИИ КОНСТРУКЦИЙ НЕЖЕСТКИХ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД

Грачев Александр Сергеевич, магистрант кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы» Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Захаров Максим Юрьевич, магистрант кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы» Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Бородай Денис Игоревич, к.т.н., доцент кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы» Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Обеспечение безопасности дорожного движения является актуальной проблемой мирового масштаба. Ежегодный экономический ущерб от ДТП во всем мире оценивается от 518 до 800 млрд долл. США и в разных странах колеблется от 1 до 10% валового национального продукта [1].

Одним из необходимых условий обеспечения безопасности дорожного движения является обеспечение необходимых технико-эксплуатационных характеристик дорожных конструкций (прочность, надежность, долговечность и т.д.) при их эксплуатации. Под воздействием различных условий эксплуатации технико-эксплуатационные показатели свойств дорожной конструкции со временем снижаются и для дальнейшего безопасного использования автомобильных дорог требуется выполнение различного вида ремонтных работ. В случае потери прочности дорожного покрытия такими работами будут работы по усилению дорожной одежды.

Одним из путей повышения межремонтных сроков службы строительных конструкций является использование материалов с повышенной долговечностью. В области проектирования усовершенствованных покрытий дорожных одежд капитального типа таким материалом является дорожный цементный бетон, который характеризуется потенциально большей долговечностью в сравнении с дорожными бетонами на органических вяжущих. Однако большинство эксплуатируемых покрытий автомобильных дорог выполнены из асфальтобетонов, в связи с чем возникает вопрос о целесообразности и возможности использовать при их усилении дорожные цементные бетоны.

Цель работы – определить перспективы применения дорожных цементных бетонов при усилении конструкций нежестких дорожных одежд.

Одной из основных причин неудовлетворительного технико-эксплуатационного состояния автомобильных дорог общего пользования являются малые фактические межремонтные сроки службы покрытий дорожных одежд, которые по оценкам экспертов [2] не превышают 3-5 лет.

Согласно постановлению Правительства РФ №658 от 30.05.2017 межремонтный срок службы автомобильных дорог независимо от дорожно-климатической зоны и категории автомобильной дороги должен составлять 12 лет, а срок между капитальными ремонтами – 24 года. Такое радикальное увеличение межремонтных сроков службы дорожных покрытий является серьезным вызовом для дорожной отрасли. Исследователями уже предложены различные потенциальные способы решения этой задачи [3, 4], а также отмечена необходимость перехода к строительству жестких дорожных одежд из цементных бетонов.

Анализ зарубежного опыта использования цементных бетонов при устройстве дорожных покрытий показывает, что например в США уже разработаны и успешно применяются способы (методы конструирования и расчета, технологии производства работ) ремонта дорожных покрытий различного типа с использованием цементного бетона [5]. При этом используются два основных метода: *bonded* и *unbonded concrete overlays* (связанные и несвязанные бетонные слои усиления покрытий), которые могут быть применены при ремонте асфальтобетонных, цементобетонных и композитных покрытий.

На основании зарубежного опыта применительно к условиям Российской Федерации Росавтодором был разработан отраслевой дорожный методический документ ОДМ 218.3.077-2016 «Методические рекомендации по обоснованию параметров конструкции и технологии при ремонте асфальтобетонных покрытий слоями цементобетона» [6]. Рациональными областями применения рассматриваемой технологии ремонта документом определяются участки разгона-торможения, автобусные остановки, автомобильные дороги с тяжелым и интенсивным движением транспортных средств.

При ремонте асфальтобетонных покрытий слоями цементобетона по аналогии с *bonded* и *unbonded concrete overlays* предлагается использовать два метода: «сращивание» (аналог *bonded*) и «наращивание» (аналог *unbonded*). Выбор метода зависит от состояния асфальтобетонного покрытия, несущей способности существующей дорожной одежды, состава и интенсивности движения, климатических и грунтово-гидрологических условий.

Документ также содержит требования к материалам для устройства цементобетонных слоёв усиления, методику расчета слоев усиления и описание технологии усиления асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог слоями цементобетона.

Не смотря на создание методики расчета усиления нежестких дорожных одежд цементным бетоном, которая, безусловно, является шагом вперед по применению жестких слоев при ремонте асфальтобетонных покрытий, сведения о разработке конкретных конструкций усиления и практической реализации данного подхода на реальных объектах в научно-технической

литературе обнаружить не удалось. Это свидетельствует об актуальности решения научно-практических задач в области проектирования конструкций усиления нежестких покрытий для конкретных условий эксплуатации с целью последующего внедрения на практике при ремонтных работах на объектах дорожной отрасли.

Выводы. Таким образом, в условиях необходимости улучшения технико-эксплуатационных показателей существующих дорожных покрытий актуальным является разработка новых долговечных конструкций усиления дорожных одежд с увеличенным до 12 лет межремонтным сроком службы. С этой точки зрения перспективными являются исследования, направленные на применение дорожных цементных бетонов при усилении асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог. С появлением методики расчета в ОДМ 218.3.077-2016 дальнейшие исследования должны быть направлены на проектирование конструкций усиления для различных условий эксплуатации с целью поиска экономически эффективной области применения данной технологии в дорожной отрасли.

Список литературы.

1. Лазаренко Ольга Николаевна Социально-экономические последствия дорожно-транспортных происшествий // Вестник Московского университета МВД России. 2014. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsialno-ekonomicheskie-posledstviya-dorozhno-transportnyh-proisshestviy> (дата обращения: 02.12.2019).
2. Осиновская В.А. Прогнозирование долговечности асфальтобетонных покрытий на основе уровней их вибронгруженности // Наука и техника. 2015. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prognozirovanie-dolgovechnosti-asfaltobetonnyh-pokrytiy-na-osnove-urovney-ih-vibronagruzhennosti> (дата обращения: 02.12.2019).
3. Кулижников А.М. Пути увеличения межремонтных сроков службы автомобильных дорог // Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. 2018. №2 (75). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/puti-uvelicheniya-mezhremontnyh-srokov-sluzhby-avtomobilnyh-dorog> (дата обращения: 02.12.2019).
4. Попов В.А. Увеличение межремонтных сроков эксплуатации дорожных одежд // Наука и техника в дорожной отрасли. 2013. №2 (65). URL: http://www.lib.madi.ru/nitdo/pdf/nitdo_2013_2.pdf (дата обращения: 02.12.2019).
5. Guide to Concrete Overlays Sustainable Solutions for Resurfacing and Rehabilitating Existing Pavements // National Concrete Pavement Technology Center (CP Tech Center), Third Edition, May 2014 URL: https://intrans.iastate.edu/app/uploads/2018/08/Overlays_3rd_edition.pdf (дата обращения: 02.12.2019).
6. ОДМ 218.3.077-2016 Методические рекомендации по обоснованию параметров конструкции и технологии при ремонте асфальтобетонных покрытий слоями цементобетона [Текст]. – Введен впервые. –М. : Федеральное дорожное агентство (Росавтодор), 2016. – 40 с.

УДК 625.84

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Житников Евгений Павлович, магистрант кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы» Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Степанов Дмитрий Игоревич, магистрант кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы» Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Бородай Денис Игоревич, к.т.н., доцент кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы» Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

По данным статистической отчетности по состоянию на 31 декабря 2017 года из 511 тыс. км общей протяженности автомобильных дорог общего пользования регионального и муниципального значения лишь 43,1% соответствуют нормативным технико-эксплуатационным требованиям [1]. По оценкам экспертов одной из основных причин этого являются недостаточные фактические межремонтные сроки службы покрытий автомобильных дорог, которые по данным федерального дорожного агентства Росавтодор составляют 3-4 года [2].

Согласно постановлению Правительства РФ №658 от 30.05.2017 «О нормативах денежных затрат и правилах расчета размера бюджетных ассигнований федерального бюджета на капитальный ремонт, ремонт и содержание автомобильных дорог федерального значения» межремонтный срок службы автомобильных дорог независимо от дорожно-климатической зоны и категории автомобильной дороги должен составлять 12 лет, а срок между капитальными ремонтами – 24 года.

В условиях необходимости повышения фактических межремонтных сроков службы покрытий рациональным представляется более широкое применение при строительстве автомобильных дорог покрытий из цементных бетонов.

Цель работы – проанализировать основные проблемы современных исследований в области конструирования и расчета жестких дорожных одежд и рассмотреть перспективы применения цементобетонных покрытий автомобильных дорог.

В соответствии с терминами СП 34.13330-2012 «Автомобильные дороги» под жесткой дорожной одеждой понимается дорожная одежда с цементобетонными монолитными покрытиями, со сборными покрытиями из

железобетонных или армобетонных плит с основанием из цементобетона или железобетона.

Анализ современных исследований в области проектирования и строительства дорожных одежд позволяет выделить следующие основные проблемы применения покрытий из цементных бетонов:

- проблема обеспечения необходимых технико-эксплуатационных характеристик материалов для устройства жестких дорожных одежд;
- проблема адекватности методик конструирования и расчета жестких дорожных одежд, которые должны наиболее полно и точно моделировать реальные условия работы дорожной конструкции;
- проблема обеспечения качества строительных работ по устройству цементобетонных покрытий;
- проблема эксплуатационного содержания и ремонта цементобетонных покрытий.

Рассмотрение различных подходов к решению проблем применения цементобетонных покрытий [2-5] позволяет определить перспективные направления исследований в данной области:

- применение высокопрочных бетонов с целью повышения долговечности и снижения материалоемкости конструкций покрытий жестких дорожных одежд;
- применение крупнопористых бетонов с целью повышения шероховатости и дренирующих свойств покрытий с сопутствующим снижением уровня шума;
- применение местных каменных материалов и отходов промышленного производства как в составах цементных бетонов для покрытий, так и в качестве конструктивных слоев оснований нежестких дорожных одежд с целью снижения капитальных затрат на строительство;
- применение рециклированных бетонов с использованием отходов от разборки (дробления) старых покрытий в качестве заполнителей;
- применение непрерывно армированных цементобетонных покрытий с целью увеличения расчетной длины плит и снижения количества деформационных швов;
- применение сборных плит, выполненных по безопалубочной технологии, с целью снижения расходов на производство сборных элементов покрытия;
- разработка материалов и технологий для ремонта цементобетонных покрытий.

Если учесть специфику условий Донбасса, то можно предположить, что перспективные направления исследований конструирования и расчет жестких дорожных одежд могут быть определены как:

- разработка конструкций жестких дорожных одежд автомобильных дорог общего пользования с использованием отходов промышленных производств Донбасса (металлургические шлаки, золо-шлаковые отходы ТЭС, отсеvy дробления каменных материалов и т.д.);
- разработка конструкций жестких дорожных одежд автомобильных дорог местного значения с использованием покрытий из сборных железобетонных плит;

- разработка конструкций жестких дорожных одежд автомобильных дорог государственного значения с использованием покрытий из высокопрочных бетонов с учетом технологических возможностей местных предприятий по производству цемента.

Выводы. Анализ современных исследований в области проектирования и строительства дорожных одежд позволил сформулировать основные проблемы и определить перспективные направления исследований в данной области. В сфере конструирования и расчета жестких дорожных одежд предложены научно-практические задачи с учетом особенностей условий строительства и эксплуатации автомобильных дорог Донбасса, решение которых позволит в соответствии с мировыми тенденциями способствовать более широкому использованию цементобетонных покрытий в Донбассе.

Список литературы.

1. Паспорт национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги» URL: <http://static.government.ru/media/files/rBdyoIr3S9IDP8Q87lXXYaktpKWGc0NY.pdf> (дата обращения: 03.12.2019)

2. Якобсон М.Я., Кузнецова А.А., Введенская А.С., Бычков А.В. Актуальность и перспективы применения цементобетона в дорожном строительстве // Системные технологии. 2016. №18. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnost-i-perspektivy-primeneniya-tsementobetona-v-dorozhnom-stroitelstve> (дата обращения: 03.12.2019).

3. Терегулова Э. Р. Перспективы применения жестких дорожных одежд при строительстве автомобильных дорог и аэродромов, и проблемы их конструирования и расчета // Известия КазГАСУ. 2012. №4 (22). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-primeneniya-zhestkih-dorozhnyh-odezhd-pri-stroitelstve-avtomobilnyh-dorog-i-aerodromov-i-problemy-ih-konstruirovaniya-i> (дата обращения: 03.12.2019).

4. Несветаев Григорий Васильевич К вопросу строительства автомобильных дорог с применением цементных бетонов // Вестник евразийской науки. 2013. №5 (18). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-stroitelstva-avtomobilnyh-dorog-s-primeneniem-tsementnyh-betonov> (дата обращения: 03.12.2019).

5. Фадеева Татьяна Александровна Снижение стоимости дорожных плит с использованием современных технологий // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. 2015. №1 (11). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/snizhenie-stoimosti-dorozhnyh-plit-c-ispolzovaniem-sovremennyh-tehnologii> (дата обращения: 03.12.2019).

ОБОСНОВАНИЕ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ В ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Иванова Алина Владимировна, студентка института «Экономики, управления и информационных систем в строительстве и недвижимости», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский московский государственный строительный университет»

Обеспечение безопасности людей является приоритетом в работе инженеров-проектировщиков. Каждый день миллионы людей проезжают и проходят через объекты дорожной инфраструктуры. Мы должны вводить новшества; каждый проект по-своему сложен и жизненно важен, а технология, которую мы используем, должна быть прогрессивной и эффективной. Тем не менее, это требует правильного мышления.

Благодаря интеллектуальным взаимосвязанным рабочим процессам на основе технологии информационного моделирования (ВІМ) обеспечивается надежность, эксплуатационные характеристики и прибыльность объектов инфраструктуры. ВІМ позволяет межотраслевым группам эффективнее согласовывать все стадии проекта, на стадии проектирования повысить точность при обнаружении потенциальных проблем и оценке проектных данных. Благодаря технологии ВІМ обеспечивается максимальная предсказуемость при проектировании и строительстве мостов и туннелей, создания дорог, железнодорожных путей, аэропортов и портов для исключения необходимости доработок.

Каждый участник строительного процесса может ощутить преимущества ВІМ-технологии за счет согласованности, взаимосвязанности и непротиворечивости информации, заложенной в модель. ВІМ позволяет создать ту информационную модель, которая и будет служить источником информации для принятия решений, выводящих на нужные сроки, стоимость и качество объекта строительства. Информационная модель дает возможность Заказчику/Инвестору управлять рисками и получать гарантированный результат, влиять на стоимость, сроки и качество будущего объекта.

Смело можно сказать, что для получения максимального эффекта от применения ВІМ можно добиться, используя его на каждом этапе жизненного цикла проекта. На этапе изысканий технология ВІМ позволяет получить детальную модель существующего положения, который будет давать полную картину для принятия правильных проектных решений. На этапе проектирования результатом применения ВІМ технологий должна служить модель, с которой получена документация и спецификация с точными объемами. Так, на этапе планирования, расчетов объемов и стоимости строительства Заказчик исключает себя от ошибок в объемах, отклонения от запланированной стоимости, трудозатрат на пересчет и приобретает точность

объемов, моментальность подготовки ведомостей объемов, визуализацию осмеченных элементов.

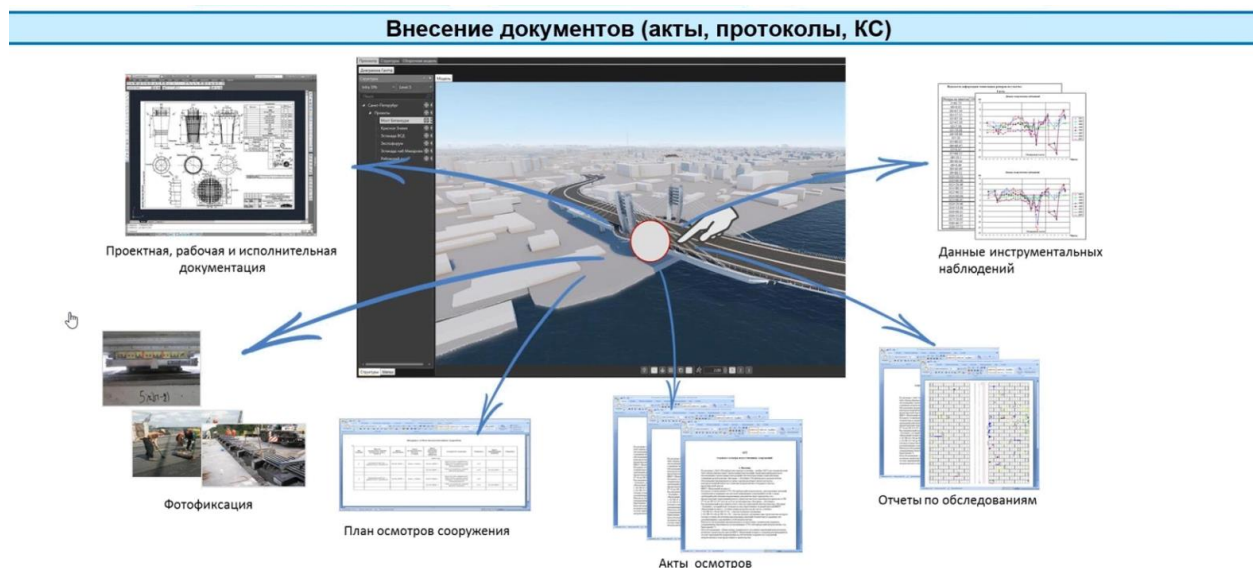


Рис. 1. Оптимизация перехода от стадии проектирования в стадию строительства в BIM

Разберем подробнее понимание строительной модели и проектной модели.

BIM модель для проектирования сильно отличается от BIM модели для строительства. Проектная модель создается только для задач BIM и выступает только как основа модели для строительства, чтобы проектировщики уже учитывали задачи BIM, а не только то, что заложено в техническом задании. Поэтому BIM задачи для строительства должны быть как можно раньше определены на стадии проектирования. Необходимо разработать структуру модели по видам работ. Так как проектировщик, когда создает информационную модель оперируется совершенно другими категориями и модель выглядит не так как нужно строителю. Например: имеем колонну (опору моста) или насыпь автомобильной дороги. В проектной модели это единый цельный объект или разбитый на пикеты. Для строителя колонна должна быть разбита на 3 захватки, которые будут бетонироваться в зависимости от условий и времени, так же и с насыпью. И эта этапность должна учитываться в строительной модели. Поэтому проектную модель нужно дорабатывать до строительной.

Недостатком традиционных методов проектирования и ведения проектных работ является невозможность создания из Проекта организации строительства (ПОС) и проекта производства работ (ППР) строительной модели исходя из сводной модели, так как не будет хватать исходных файлов. Важной поправкой является как уровень детализации модели, так и ее структура. Отдел ПОС формирует не только графики, но и новые модели для задач строительства. BIM модель дает возможность для взаимодействия проектировщиков и строителей в одной модели для эффективного ведения работ.

Самым простым способом получения преимуществ от информационной модели является подсчет объемов и видов работ. Автоматическое

формирование солидов из проектных моделей позволяет передавать данные об объемах выемок и насыпей, глубины скважин и их сечения, и всех необходимых показателей. Для взаимодействия систем нужны классификаторы. Система автоматической/ручной классификации обязательна для BIM. Классификатор – это скелет, на котором держится BIM.

У каждого объекта должна быть метрика, для формирования стоимости. На этом этапе происходит уточнение объемов материалов, и формирования перечня работ. Уточненные ведомости объемов материалов и работ используется для создания графика производства работ. Его визуализация позволяет с максимальной детализацией и высокой точностью спланировать работы. Это необходимо для крупных проектов с большим числом участников.

Работа с рисками при использовании BIM

Некачественный проект

Дополнения и изменения проекта

Некачественная ведомость объемов работ

Неквалифицированный контроль договорных объемов и сроков

Устранение дефектов и конструкций

Несоблюдение сроков предоставления исполнительной документации

Изменение стоимости материалов

Применяя BIM, мы увеличиваем прозрачность, точность формирования ведомостей объемов работ, постоянный контроль договорных объемов и сроков позволяет максимально минимизировать эти риски.

Список литературы.

1. Приказ Минстроя России от 29.12.2014 г. № 926/пр. «Об утверждении Плана поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства» [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.minstroyrf.ru/upload/iblock/383/prikaz-926pr.pdf> (дата обращения: 03.12.17)

2. Минстрой России [Электронный ресурс] / URL: <http://www.minstroyrf.ru/press/primenenie-bim-tekhnologiy-na-stroitelstvo-pogozakazu-mozhet-stat-obyazatelny-m-v-2019-godu/> (дата обращения: 03.12.17)

3. <https://www.autodesk.ru/>

4. Минстрой России [Электронный ресурс] / URL: http://www.minstroyrf.ru/press/preimushchestva-bim-v-odnoy-infografike/?sphrase_id=399742 (дата обращения: 03.12.17)

5. Старков И. // Информационное моделирование жизненного цикла зданий (BIM) в целях управления энергопотреблением. Игорь Старков, EcoDomus, Inc (США), Москва, 3.10.2012. Зал 01. Доклад на секции "Архитектура и строительство". [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cadtv.ru/aur-2012-informatsionnoemodelirovanie-zhiznennogo-tsikla/#more-1811> (дата обращения: 03.12.17)

6. <https://www.youtube.com/user/infracworks360/playlists>

7. <https://bpsinternational.de/en/>

УДК 625.85

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ХОЛОДНЫХ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Ромасюк Евгений Александрович, к.т.н., доцент кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы» Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Володин Александр Геннадиевич, магистрант кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы» Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Галюченко Александр Александрович, магистрант кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы» Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В последние десятилетия, в связи со значительно ухудшившейся экологической и экономической обстановкой, во всем мире предпринимаются большие усилия для минимизации потребления энергии и снижения выбросов загрязнений в окружающую среду. Производство традиционного горячего асфальтобетона очень энергоемко, т.к. перед смешиванием компонентов требуется производить нагрев большого объема минеральных материалов и органических вяжущих до температур 150 °С и выше. Таким образом, одной из актуальных задач является разработка новых материалов и технологий, позволяющих снизить производственные температуры во время производства асфальтобетонных смесей.

Цель работы состоит в рассмотрении зарубежного и отечественного опыта применения холодных асфальтобетонных смесей для проведения ямочного ремонта дорожных покрытий.

Холодные асфальтобетонные смеси довольно длительное время успешно применяются в зарубежных странах мира, среди которых следует выделить США, Англию, Францию и Германию [1 – 4]. Для приготовления холодных асфальтобетонных смесей в зависимости от климатических условий этих стран и области применения асфальтобетона используются разжиженные битумы, битумные эмульсии, водные суспензии битумов и другие вяжущие.

В настоящее время в США используют холодные асфальтобетонные смеси, содержащие в своем составе специальное битумное вяжущее. Они получили название «Wespro Asphalt». Содержание модифицированного битума в смеси составляет 5,7 – 6,2 % от массы минеральной части. Технология применения «Wespro Asphalt» предусматривает очистку выбоины от мусора и обломков старого асфальтобетона. Холодную асфальтобетонную смесь укладывают в выбоину, а затем уплотняют легким трамбованием или под движением колес автомобиля. Однако стоимость такой смеси значительно

превосходит традиционные холодные смеси, что не позволило ей получить широкое распространение [3].

В начале XXI века в большинстве европейских стран наибольшее распространение нашли холодные асфальтобетонные смеси на битумных эмульсиях. Наиболее популярны такие смеси во Франции, Польше, Германии.

Так, например, в Германии выпуском холодного асфальтобетона занимается фирма «Romex». Холодная асфальтобетонная смесь имеет следующий состав: щебень фр. до 5 мм – 65 %, дробленый песок – 24 %, тонкодисперсный наполнитель – 1 % и концентрат (65 кг на 1 тонну смеси). Концентрат представляет собой водную эмульсию, содержащую битум, ПАВ, разжижитель и полимер [2].

Во Франции вопросом производства холодных асфальтобетонов на битумной эмульсии занимаются фирмы «EMULBI» и «Colas Group». Для повышения качества холодного асфальтобетона эмульсии готовят в специальных установках EMULBITUME SMEE на разжиженном легкими растворителями битуме и добавляют 2 – 3 % латекса натурального каучука [2].

С целью упрощения и удешевления холодных асфальтобетонных смесей, а так же технологии её приготовления и применения, при этом учитывая временный характер и не слишком высокое качество аварийного ремонта, дорожная служба г. Хельсинки уже более 20 лет ежегодно выпускает около 3000 – 3500 т складываемой холодной смеси для неотложного ремонта покрытий и временной заделки траншейных разрывов на городских улицах. В состав холодной асфальтобетонной смеси входят щебень до 8 мм, песок и битумная эмульсия (7 – 8 %). Готовят ремонтную смесь холодным способом в обычной бетономешалке периодического действия и складывают на открытой площадке. Перед использованием зимой смесь отогревается в теплом помещении [1, 2].

В связи с развитием технологий получения эффективных специализированных дорожно-строительных материалов на рынке стран СНГ так же появились многочисленные предложения по материалам и технологии ремонта асфальтобетонных дорожных покрытий в условиях неблагоприятных погодных-климатических условиях с применением: смеси «Nab-Sand», смеси «Matrex», смеси «Мультигрейд», смеси «Растом» и другие. Все вышеуказанные материалы не нашли широкого применения в практике ремонта дорог в России по причине их высокой стоимости. Наиболее приемлемым материалом для ремонта дорожных покрытий в условиях влажной погоды остается холодная асфальтобетонная смесь по ГОСТ 9128-97. К достоинствам данного материала относится то, что в отличие от других асфальтобетонных смесей, холодную асфальтобетонную смесь можно заготавливать впрок и хранить определенное время. Вместе с тем материал имеет и недостатки, затрудняющие его использование. Он, как правило, имеет недостаточную адгезию к влажной поверхности ремонтируемого места, вследствие крайне неудовлетворительного качества органического вяжущего [2, 4].

Наибольшую популярность в Российской Федерации приобрели расфасованные в мешки холодные асфальтобетонные смеси

ООО «БЕТОНГРУПП» (г. Екатеринбург), ООО «ИнертСтрой» (г. Набережные Челны) и смесь американской фирмы «Perma Patch». Стоимость данных смесей довольно низкая и составляет 400 – 500 руб. за 30 кг мешок. Продукт фирмы «Perma Patch» представляет собой асфальтобетонную смесь с добавкой инновационного полимерного концентрата Perma-Patch на основе латексов, который значительно повышает адгезию асфальтобетонной смеси к поверхности и обладает свойствами самоуплотнения. По заверению производителя материал в течении 3 – 4 лет эксплуатации не будет подвержен растрескиванию или отделению от существующего покрытия, тем самым предотвращая проникновение воды внутрь структуры материала [4].

На украинском рынке холодных асфальтобетонных смесей для ямочного ремонта существует как минимум два достаточно заметных продукта:

- холодный асфальтобетон ООО «Дигюнса» (г. Киев);
- холодный асфальтобетон марки «Rockphalt» от ООО «Рокфальт» (г. Киев).

Главным назначением, представленных выше холодных пакетированных асфальтобетонных смесей, является ямочный ремонт асфальтобетонных покрытий малыми картами (до 1 м²) с небольшой общей площадью работ (3 – 5 м²). Сфера использования данных смесей, в первую очередь, является оперативное устранение повреждений дорожного покрытия на начальной стадии его разрушения с целью предупреждения дальнейшего разрушения асфальтобетонного покрытия.

Производители рекомендуют производить ремонт фасованными холодными асфальтобетонными смесями в следующей последовательности:

- 1) Зачистить выбоину от грязи. Если выбоина глубокая, то рекомендуется подсыпать щебень для уменьшения расхода холодной асфальтобетонной смеси.
- 2) Высыпать из мешка (ведра) холодную асфальтобетонную смесь и равномерно распределить слоем 4 – 5 см так, чтобы смесь была выше поверхности примерно на 1 см.
- 3) Утрамбовать асфальтобетон подручными средствами, слегка присыпать песком и окончательно доуплотнить.

Выводы. Холодные асфальтобетонные смеси находят широкое применение в дорожной отрасли, в частности, для проведения экстренного ремонта асфальтобетонного покрытия при низких температурах и в выравнивающих слоях.

Список литературы.

1. Калгин Ю. И. Дорожные битумоминеральные материалы на основе модифицированных битумов: монография / Ю.И. Калгин. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2006. – 272 с.
2. Чернов С. А. Комплексно-модифицированные холодные асфальтобетонные смеси для круглогодичного ремонта дорожных покрытий: дис. ... канд. тех. наук: 05.23.05 / С. М. Чернов. – Ростов-на-Дону: РГСУ, 2011. – 218 с.
3. Maccarone Sam. Cold Asphalt Systems as an Alternative to Hotmix //

Asphalt Review. – 1995. – Vol. 14. - №1. – S. 19-24.

4. Веренько В. А. Новые материалы в дорожном строительстве: Учеб. пособие / В. А. Веренько. – Минск: УП «Технопринт», 2004. – 170 с.

УДК 691.16

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПЛАСТИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СВОЙСТВ БИТУМА В ФРЕЗЕРОВАННОМ АСФАЛЬТОБЕТОНЕ

Ромасюк Евгений Александрович, к.т.н., доцент кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы» Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Кротинова Вероника Николаевна, студентка строительного факультета Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Колесникова Анна Андреевна, студентка строительного факультета Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Проблема повторного использования асфальтобетона возникла с момента появления первых асфальтовых покрытий и в настоящее время становится все более актуальной. Это вызвано тем, что по окончании срока службы асфальтобетонного покрытия в покрытии сохраняется до 80 – 90 % полезной массы асфальтобетона, пригодной для дальнейшего использования [1].

В зарубежной и отечественной практике переработку старого асфальтобетона начали широко применять с 70-80-х гг. прошлого века. Тогда были разработаны основы регенерации на дороге (горячая и холодная), фрезерования покрытия (горячее и холодное), переработки старого асфальтобетона на асфальтобетонных заводах. В настоящее время для переработки старого асфальтобетона выпускаются специальные дорожные машины и установки, которые стали неотъемлемой составной частью выполнения дорожно-ремонтных работ всех развитых стран мира [2 – 5].

Рациональное применение старого асфальтобетона, в результате которого возможно использование не только минеральных компонентов, но и дефицитного органического вяжущего, представляет одну из важнейших научно-технических проблем. Ее решение позволит значительно снизить потребность дорожного хозяйства в дорогостоящем асфальтобетоне и органических вяжущих.

Цель работы состоит в рассмотрении зарубежного и отечественного опыта применения пластифицирующих добавок для восстановления свойств битума в фрезерованном асфальтобетоне.

Регенерация старого асфальтобетона предусматривает его переработку различными методами с целью возвращения ему первоначальных свойств [1]. Учитывая, что старый асфальтобетон является довольно ценным сырьем, наиболее рационально его последующее использование в покрытии и верхнем слое основания.

Различают холодное и горячее фрезерование покрытий в зависимости от использованных средств механизации. Холодное фрезерование в зарубежной практике выполняют специальными дорожными фрезами, рабочими элементами которых являются резцы из высокопрочных материалов. Ассортимент фрез огромен: фирма «Wirtgen» (Германия) выпускает фрезы с шириной фрезерования от 0,3 до 4,2 м, автоматически обеспечивают фрезерования на заданную глубину, продольный и поперечный уклоны. Горячее фрезерование осуществляют фрезами, которые представляют собой машины со сменными нагревателем и оборудованием для фрезерования – например, на базе машины «Unimog» производства Германии [1].

При горячей регенерации одной из основных операций является разогрев старого асфальтобетонного покрытия. Задача состоит в том, чтобы плавно разогреть обрабатываемый слой асфальтобетона до температуры его переработки и при этом не перегреть вяжущее, которое при высокой температуре ухудшает свои свойства за счет испарения легких фракций и выгорает, если нагрев превышает температуру вспышки вяжущего, равной более 220 °С для вязких битумов [4, 5].

Одним из путей регенерации асфальтобетона является его пластификация. Пластифицирующие добавки, применяемые для регенерации старого асфальтобетона, должны обладать максимальным родством с битумом, иметь малую летучесть и достаточную стабильность состава во времени. Кроме того, технологический процесс регенерации с использованием пластификаторов должен быть простым, а сами пластификаторы доступны по цене. Они не должны оказывать вредного воздействия на людей в процессе производства работ. Таким образом, основными компонентами указанных пластификаторов битума будут являться ароматические углеводороды, которые обладают хорошими пластифицирующими свойствами [2].

Анализ теоретических исследований [1 – 5] показал, что для более полного восстановления коллоидной структуры состаренного битума следует использовать катионоактивные поверхностно-активные вещества (ПАВ). Известно, что стабильность битума определяется совместимостью асфальтенов и мальтенов (углеводородов, смол). Совместимость может быть улучшена путем повышения лиофильности асфальтенов и диспергирующих способности мальтенов. Введение катионоактивных ПАВ позволяет повысить коллоидную стабильность битума и сохранить ее в процессе старения. Катионоактивные ПАВ адсорбируясь на полярных (лиофобных) участках поверхности асфальтенов, ослабляют взаимодействия между ними и разрушают жесткую пространственную сетку асфальтенов, образовавшуюся в процессе старения. Оптимальное количество вводимых ПАВ находится в пределах от 0,5 % до 1,5 %. Дальнейшее увеличение количества добавки может привести к

снижению физико-механических показателей регенерированных смесей.

Способность полиэтилена к сольватации и ассоциации, а также разворачивание глобул полимера в вытянутые конформации, будет способствовать образованию структуры в битумополимерном вяжущем, представленной пространственной полимерной сеткой, образованной за счет водородных связей и взаимодействия функциональных групп полиэтилена, способных к диполь-дипольным взаимодействиям. Прочность связанной сетки будет зависеть от прочности связей в ее узлах из частиц дисперсной фазы битума, а эластичность - от гибкости полимерных цепей между узлами [2].

Повышение концентрации добавок на основе полиэтилена или блоксополимеров стирола в битуме приведет к увеличению числа контактов «полимер – полимер» и, следовательно, сокращению длины эластичного сегмента, что приведет к резкому увеличению вязкости с возможным понижением деформативных свойств битумополимерного вяжущего. Поэтому необходимо подбирать такое оптимальное концентрационное соотношение полимера в битуме, при котором его влияние на комплекс положительных реологических и деформационно-прочностных характеристик вяжущего было бы максимальным [2 – 5].

Выводы. Вторичное использование асфальтобетона имеет значительное экономическое значение, тем более, что необходимость в дополнительных затратах определяется только средствами, которые используются на непосредственный процесс переработки асфальтобетона. Стоимость материала, его подготовка и транспортировка не требуют значительных затрат. Использование регенерированного асфальтобетона может дать народному хозяйству значительную экономию денежных и материальных средств, а также быть дополнительным источником материалов для устройства оснований и покрытия автомобильных дорог. Для восстановления свойств регенерированного асфальтобетона рекомендуют вводить в состав органических вяжущих небольшое количество катионоактивных ПАВ, термопластичных и термоэластичных полимерных добавок на основе каучуков, полиэтилена, блоксополимеров стирола и т.д.

Список литературы.

1. Костелев М. П. Современные методы и средства ямочного ремонта дорожных покрытий. / М. П. Костелев. // Каталог-справочник «Дорожная техника – 2001». – Сп.Б: Издательство «Славутич», 2001. – С. 72 – 77
2. Исследование физико-механических свойств литого асфальтополимерсеробетона, приготовленного с использованием фрезерованного асфальтобетонного лома / [В. И. Братчун, Н. А. Столярова, Е. А. Раус и др.] // Весник ДонНАСА. – Макеевка, 2010. – № 1 (81). – С. 36 – 41.
3. Weingart W. Erfamngen Beim Anwenden von Textilschnizeln aus Textilabfallen im Strabenbau. / Weingart W., Rottcher P., Кцниг Н. – K-Techn. Text. 1986, 29, JN, P. 37 – 46
4. Сюньи Т. К. Регенерированный дорожный асфальтобетон / Т. К. Сюньи, К. Х. Усманов, Э. С. Фейнберг. – М.: Транспорт, 1984. – 118 с.

5. Бахрах Г. С. Регенерация асфальтобетонных слоев дорожных одежд / Г. С. Бахрах, Г. С. Горлина, А. Я. Эрастов // ЭИ ЦрНТИ Минавтодора РСФСР. – М.: 1981. – 64 с.

УДК 691.16

ИССЛЕДОВАНИЕ МАРТЕНОВСКИХ ШЛАКОВ КАК ПЕРСПЕКТИВНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

Ромасюк Евгений Александрович, к.т.н., доцент кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы», Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Пшеничных Олег Александрович, ассистент кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы», Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Литвинов Денис Юрьевич, магистрант кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы», Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Работа тяжелой промышленности неизбежно влечет за собой образование большого числа минеральных отходов, которые накапливаются в отвалах, занимая огромные территории плодородных земель и вызывая загрязнение окружающей среды, а также нарушение экологического равновесия [1].

В общую долю таких отходов значительный вклад вносит черная металлургия. Так, на 1 млн. т выплавляемой стали приходится около 120 тыс. т шлаковых отходов. Металлургические шлаки представляют собой побочные продукты высокотемпературных процессов взаимодействия исходных природных и технических сырьевых материалов, как между собой, так и газовой средой с последующим охлаждением образующегося расплава. [1, 2].

В последнее время на многих предприятиях Украины и Российской Федерации начали интенсивную разработку сталеплавильных шлаковых отвалов с расфракционированием шлака и магнитным обогащением отдельных фракций. В результате выделяются несколько обогащенных железом продуктов, различающихся крупностью и химическим составом, которые используются в сталеплавильном, доменном процессах или же при агломерации руд. В то же время оставшаяся после такого рода переработки шлаковая часть характеризуется значительным содержанием железа как в виде оксидов, так и металлического, что обуславливает необходимость поиска путей дальнейшего ее использования в различных технологиях [2].

Целью работы является изучение особенностей гранулометрического и химического составов мартеновских шлаков, как потенциального источника дешевого и полноценного сырья для производства асфальтобетонных смесей.

Мартеновские шлаки первичные и конечные образуются в результате взаимодействия примесей жидкого чугуна и лома (Si, Mn, P, S) с флюсами (известняк, кварцит, плавленый шпат и др.) [1 – 4]. В составе мартеновских шлаков содержится до 30 элементов. Сумма у CaO, CaO, SiO₂, Al₂O₃ и MgO до 98 %. Существенное влияние на свойства шлаков оказывают примеси MnO, S, FeO и микропримеси Ti, V, Cr, Ni, Си и др.). По мнению В.С. Горшкова, даже содержание их в тысячных долях процентов существенно влияет на вяжущие свойства шлака. Мартеновские шлаки преимущественно CaO + MgO являются основными ($M_0 = \text{ттг} - \text{ггг} = 1,0 - 3,5$). Характерно, что лишь 1 % мартеновских шлаков металлургических заводов Донецкой Народной Республики являются кислыми, они содержат до 42 – 55 % SiO₂ [2].

Сталеплавильные шлаки, используемые в строительстве за рубежом (металлургические компании «Usinor Sacilor», «Cashmetal Dunkerque» (Франция); английский металлургический монополист – компания «British Steel Corporation») рекомендуется выдержать четыре года в естественных условиях или три месяца при периодическом увлажнении водой (для полного распада свободной CaO) [2].

Для переработки на щебень и искусственный песок рекомендуется применять шлак кристаллической структуры. При этом при степени известкового распада 3 – 4 % шлак может использоваться для устройства оснований дорожных одежд, а при степени известкового распада менее 1 – 2 % для производства цементных, асфальтобетонных смесей, и в измельченном виде (частицы менее $60 - 70 \cdot 10^{-6}$ м) в качестве минерального порошка и наполнителей для производства растворных и бетонных смесей [2].

Следовательно, мартеновский шлак может использоваться в виде [2]:

- рядового щебня, размером частиц $(5 - 120) \cdot 10^{-3}$ м, при устройстве нижних и подстилающих слоев оснований дорожных одежд автомобильных дорог I – III технических категорий;
- фракционированного щебня фракций $(5 - 10) \cdot 10^{-3}$ м, $(10 - 20) \cdot 10^{-3}$ м, $(20 - 40) \cdot 10^{-3}$ м для устройства оснований, покрытий, слоев износа автомобильных дорог I – III технических категорий.

Ежегодно на щебень для строительства конструктивных слоев автомобильных дорог перерабатывается в США около 10 млн. т сталеплавильных шлаков, в Польше – 943 тыс.т, в Англии – 354 тыс.т, в Германии – 1,26 млн.т. Щебень из сталеплавильных шлаков используется в качестве железнодорожного балласта, в основаниях дорог, а также для устройства обочин и тротуаров [2].

Существующий опыт эксплуатации дорожных покрытий, построенных из асфальтошлаковых смесей свидетельствует о высокой сдвигоустойчивости покрытий и шероховатости дорожных одежд. Коэффициент сцепления колеса автомобиля с мокрой поверхностью покрытия при длине тормозного пути легкового автомобиля весом до 1,5 тонны равен 0,6 [2 – 4].

Обследование дорожных одежд, построенных с применением мартеновских шлаков показало, что модуль деформации их равен 45 МПа. При этом, во времени наблюдается снижение упругих прогибов дорожных одежд, что свидетельствует об увеличении несущей способности асфальтошлакобетонных дорожных одежд [2].

В исследованиях, выполненных под руководством В. А. Золотарева и В. И. Братчуна [2, 4] было установлено, что асфальтошлакобетоны характеризуются значительной прочностью ($R_{20} = 9 - 10$ МПа, $R_{50} = 4,8 - 5,1$ МПа) и коэффициентом водостойкости при длительном водонасыщении ($K_{вд} = 0,86 - 0,95$), низкой температурной чувствительностью механических свойств, а также стабильностью свойств в условиях эксплуатации. В ходе наблюдений установлено, что после пяти лет эксплуатации асфальтошлакобетонное покрытие имеет температурных трещин в два раза меньше, ширина раскрытия их также в 2 – 3 раза меньше, чем на участках такой же длины дорожного покрытия, построенного из традиционных асфальтобетонных смесей с использованием щебня и песка из природных горных пород [2].

Выводы. Анализ исследований показал, что отсев дробления отвального мартеновского шлака является достаточно эффективным структурообразующим компонентом асфальто- и цементобетонов. При смешивании органического вяжущего с частицами мартеновского шлака происходит смачивание и сорбция на многочисленных олеофильных центрах частиц шлака легких углеводородов нефтяного битума, в частности масел и смол. Происходит формирование прочных прослоек органического вяжущего, склеивающих, прежде всего, мелкодисперсные частицы шлака в единый монолит с формированием коагуляционных контактов. Характерно, что полнота покрытия поверхности шлаковых частиц зависит от удельной поверхности минеральных частиц, химико-минералогического состава шлака, количества нефтяного битума и его молекулярно-поверхностных свойств, температуры и количества функциональных групп в органическом вяжущем.

Кроме этого, исследователями [2 – 4] отмечается целесообразность ввода в асфальтошлакобетонную смесь небольшого количества воды для покрытия гидрофильных участков шлаковых частиц, обеспечивая гидратацию гидравлически активных минералов шлака в «стесненных» условиях в процессе формирования структуры асфальтошлакобетона. Поэтому исследование процессов формирования структуры холодных асфальтобетонов на шлаковых наполнителях предоставляет большой научный интерес.

Список литературы.

1. Изучение гранулометрического и химического составов шлаков. / [А. В. Зайчук, Я. И. Белый, Н. А. Минакова, Е. В. Шовкопляс и др.] // Металл и литье Украины. – К, 2011. – № 7 (218) – С. 34 – 38
2. Братчун В.И. Потребительские свойства строительных материалов с использованием отсева дробления отвальных мартеновских шлаков. / В.И. Братчун, Н.И. Нагорная. – Макеевка: ГОУ ВПО «ДОННАСА», 2018. – 97 с.

3. **Металлургические шлаки в строительстве** / [Большаков В. И., Борисовский В. З., Глуховский В. Д., Кривенко П. В. и др.] – Днепропетровск: ПДАБА, 1999. – 114 с.

4. **Бачурин А.Н. Влажные дегтешлаковые смеси, активированные щелочами, для дорожного строительства: дис... канд. техн. наук: 05.23.05.** / А. Н. Бачурин. – ХАДИ. Харьков, 1989. – 220 с.

УДК 625.731.1

ЩЕБЕНОЧНО-МАСТИЧНЫЕ АСФАЛЬТОБЕТОНЫ СО РТЭП И СВОЙСТВА АСФАЛЬТОБЕТОНОВ НА ИХ ОСНОВЕ

Стукалов Александр Анатольевич, к.т.н., доцент кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы», Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры».

Доля Анатолий Григорьевич, к.т.н., профессор кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы», Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры».

Жердев Денис Эдуардович, магистрант кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы», Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры».

Наиболее распространенными являются автомобильные дороги с асфальтобетонным покрытием, составляющие более 80% от общего количества автомобильных дорог мира. Однако, на таких покрытиях возможно возникновение пластических деформаций. Причинами накопления пластических деформаций при высоких температурах являются большая интенсивность автомобильных перевозок и значительные нагрузки на ось автомобиля. Поэтому существует необходимость увеличения сдвигоустойчивости и прочности асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог.

Существует два основных способа увеличения сдвигоустойчивости асфальтобетона: изменение характеристик вяжущего путем его модификации; увеличение каркасности каменного скелета.

Щебеночно-мастичный асфальтобетон (ЩМА) принципиально сочетает преимущества плотных малощебенистых и предельно каркасных многощебенистых асфальтобетонов. Существенное увеличение доли щебня в зерновом составе минеральной части ЩМА вызывает необходимость применения высококачественного щебня. На этом основано требование о применении щебня кубовидной формы, имеющего высокую марку прочности при дроблении. В ЩМА роль битума в формировании прочности не является первостепенной, но содержание его должно быть оптимальным. Свойства

ЩМА могут быть еще более усилены, если в качестве вяжущего используются битумы, модифицированные полимерами (БМП) – они дают щебеночно-мастичному асфальтобетону дополнительные преимущества.

В качестве модификатора битума и структурирующей добавки используется комплексная структурирующая добавка, которая с одной стороны содержит полимерный модификатор, с другой – активный стабилизирующий и армирующий компонент, что существенно упрощает технологию и снижает стоимость ЩМА. Такой комплексной структурирующей и армирующей добавкой является высокоэффективный модификатор-стабилизатор РТЭП (резиновый термоэластопласт), включающий взятые в определенных соотношениях: полимерный компонент, шинную резиновую крошку, битумное вяжущее, поверхностно-активное вещество, а также антиоксиданты [1, 2]. РТЭП имеет вид гранул темного цвета неправильной сферообразной формы диаметром около 3 мм с насыпной плотностью 0,3-0,4 г/см³. Резиновый термоэластопласт имеет повышенную износо- и морозостойкость и должен соответствовать требованиям, изложенным в ТУ 5718-001-79259416-06 «Термоэластопласт резиновый РТЭП».

Результаты исследований физико-механических свойств ЩМА-10 приведены в таблице 1. Количество добавки РТЭП варьировалось в пределах от 0,1 до 0,5% от массы минеральных материалов.

Таблица 1

Физико-механические показатели щебеночно-мастичного асфальтобетона ЩМА-10 при введении РТЭП на каменные материалы

№ п/п	Наименование показателей	ДСТУ Б.В.2.7-127:2015	0% РТЭП	0,1% РТЭП	0,2% РТЭП	0,3% РТЭП	0,5% РТЭП
1.	Плотность, г/см ³	не нормируется	2,39	2,40	2,40	2,41	2,41
2.	Остаточная пористость, %	2,0 -4,0	3,761	3,358	3,358	2,956	2,956
3.	Водонасыщение, % по объему	1,5 -4,0	2,82	2,33	2,23	2,16	2,01
4.	Предел прочности при сжатии, МПа при температуре: 20 °С 50 °С	не менее 2,5 не менее 0,70	3,29 0,75	3,52 0,87	3,67 1,00	3,99 1,11	4,12 1,12
5.	Коэффициент вариации R ₅₀	не более 0,18	0,06	0,08	0,09	0,11	0,14
6.	Коэффициент водостойкости	не нормируется	0,86	0,92	0,94	0,95	0,97
7.	Коэффициент водостойкости при длительном водонасыщении (15 суток)	не менее 0,75	0,79	0,86	0,88	0,91	0,92
8.	Трещиностойкость – предел прочности на растяжение при расколе при температуре 0°С, МПа	3,0 -65	3,48	3,82	3,99	4,21	4,16
9.	Коэффициент внутреннего трения tg φ	не менее 0,94	0,89	0,90	0,92	0,92	0,91
10.	Сцепление при сдвиге при температуре 50°С, МПа	не менее 0,20	0,18	0,33	0,57	0,60	0,65
11.	Показатель стекания вяжущего, %	не более 0,20	0,20	0,19	0,18	0,15	0,11

Полученные данные указывают на положительное влияние комплексного

модификатора-стабилизатора РТЭП на физико-механические свойства ЩМА. Все показатели существенно зависят от содержания добавки РТЭП в смеси. Так с увеличением количества добавки снижается показатель стекания вяжущего, что обеспечивает высокую устойчивость к расслаиванию щебеночно-мастичной смеси, а соответственно и высокое качество асфальтобетона. Содержание модификатора в ЩМА в количестве 0,3% позволяет повысить показатель стекания вяжущего (сопротивление выпотеванию и расслаиванию смесей) на 35-37%. Также повышается плотность, снижается остаточная пористость ЩМА, что может быть обусловлено улучшением уплотняемости смеси с добавкой РТЭП.

Результаты проведенных исследований в соответствии с требованиями [3] показывают, что добавка резинового термоэластопласта РТЭП улучшает все свойства ЩМА. Однако специалисты разных стран придерживаются мнения, что более подходящим для оценки механических свойств ЩМА является испытание с использованием колеемера, что позволяет определить способность материала сопротивляться сдвиговым усилиям. Показатель глубины колеи, используемый в эксперименте критерием оценки, применяется только для качественного сравнения различных асфальтобетонов.

Введение резинового термоэластопласта РТЭП в битум приводит к практически линейному снижению глубины проникания иглы (пенетрации), повышению температуры размягчения модифицированного битумного вяжущего. Температура хрупкости при введении добавки РТЭП в количестве 2-3% резко снижается, что может быть результатом работы полимерной составляющей добавки – термоэластопласта, но дальнейшее увеличение количества добавки постепенно повышает температуру хрупкости, поэтому оптимальное количество добавки составляет 4-5%, не повышающее температуру хрупкости. Растяжимость при 25°C существенно снижается, а при 0°C несколько повышается, повышается сцепление с каменными материалами. Введение полимера повышает консистенцию битума и приводит к переходу его в более вязкую марку с улучшением показателей свойств и сохранением температуры хрупкости на уровне исходного битума.

Использование комплексного модификатора-стабилизатора РТЭП в щебеночно-мастичных смесях возможно при введении в количестве 0,3-0,5% на разогретые каменные материалы и позволяет стабилизировать компоненты смеси на стадии приготовления и транспортирования, устраняя необходимость дополнительного применения различных волокнистых материалов.

Таким образом, применение добавки РТЭП в составе ЩМА приводит к увеличению в 1,7-2 раза срока службы асфальтобетонных покрытий в целом.

Список литературы.

1. Патент РФ № 2266934 «Резиносодержащий полимерный модификатор битума», Бюл. №36 от 27.12.2005 г. – 8 с.
2. Патент РФ № 2272795 «Полимерно-армирующий гранулированный стабилизатор для щебеночно-мастичного асфальтобетона», Бюл. №9 от 27.03.2006 г. – 8 с.

3. ДСТУ Б.В.2.7-127:2015 Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон щебенево-мастиковий. Технічні умови. – Київ: Мінрегіон України, 2015. – 30 с.

УДК 658.5

АТТЕСТАЦІЯ АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ПРОИЗВОДСТВА В ДОРОЖНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Шаренко С.Л. Государственное предприятие «Донецкий проектно-изыскательский институт железнодорожного транспорта» г. Донецк

Ковальчук О.А. Государственное предприятие «Донецкий проектно-изыскательский институт железнодорожного транспорта» г. Донецк

Косик О.А. Государственное предприятие «Донецкий проектно-изыскательский институт железнодорожного транспорта» г. Донецк

Темпы дорожного строительства в ДНР непрерывно растут. Увеличение количества автомобилей выдвинуло перед строителями автомобильных дорог повышенные требования как к ускорению ввода в эксплуатацию новых и реконструированных дорог, так и в области повышения их качества, долговечности и надёжности.

Благоприятные условия для дальнейшего совершенствования дорожного строительства создаются в результате значительного роста материальной базы дорожно-строительных организаций и ускоренного развития дорожной науки и техники.

В настоящее время в практике дорожного строительства всё шире используются новые, в большинстве случаев химически-сложные материалы (новые вяжущие, поверхностно-активные вещества и т.п.). Расширяются границы применения материалов, считавшихся ранее некондиционными. Разрабатываются новые технологические схемы и способы производства работ, базирующиеся на комплексной механизации и автоматизации производственных процессов.

Соответственно необходимо развивать и совершенствовать организацию работ, систематически проводить научные исследования, изучать и обобщать передовой опыт лучших дорожно-строительных организаций.

Орган по сертификации (далее – ОС) имеет право проводить сертификационные работы в сфере транспорта и дорожного хозяйства только после того, как он прошел аккредитацию в соответствии с действующим законодательством Донецкой Народной Республики и получил зарегистрированный в реестре Системы сертификации ДОНТРАНССЕРТ аттестат аккредитации.

Порядок проведения аккредитации ОС утвержден приказом Министерства транспорта ДНР №520 от 08.10.2015 «Система сертификации на транспорте и в дорожном хозяйстве. Требования к органам по сертификации и порядок их аккредитации - ССТ ДНР 04-2015»

Аттестация асфальтобетонного производства проводится с целью оценки технических возможностей предприятия обеспечить стабильный выпуск продукции в соответствии с требованиями нормативных документов (далее – НД), которые на нее распространяются.

Аттестация асфальтобетонного производства должна предусматривать получение количественной оценки стабильности воспроизведения показателей продукции. Для показателей, которые подтверждаются при сертификации, должна также предусматриваться выдача рекомендаций по оптимальному количеству образцов (проб, выборок), испытываемых в целях сертификации, способов и правил их отбора, а также правил и порядка проведения инспекционного контроля за аттестованным производством.

Аттестации асфальтобетонного производства может проводиться по инициативе самого предприятия или по решению ОС.

Аттестации производства сертифицируемой продукции проводится исключительно ОС, аккредитованными в установленном порядке.

Порядок проведения работ по аттестации производства.

Аттестация асфальтобетонного производства состоит из следующих основных этапов:

- подача заявки на аттестацию производства;
- подготовка и оформление договорной документации;
- предварительная оценка готовности предприятия к проведению аттестации производства;
- составление программы и методики аттестации производства;
- проверка производства и аттестация его технических возможностей;
- анализ полученных результатов;
- выдача аттестата производства и сертификата соответствия;
- инспекционный контроль за аттестованным производством.

Подача заявки на аттестацию асфальтобетонного производства.

Для проведения аттестации асфальтобетонного производства заявитель подает в ОС заявку на проведение аттестации производства, два экземпляра инструкции по аттестации технических возможностей и сведения о производстве.

Срок рассмотрения заявки и принятия решения по дальнейшему осуществлению процедур аттестации не должен превышать одного месяца со дня ее регистрации.

Подготовка и оформление договорной документации.

В случае положительных результатов экспертизы представленных документов и регистрации заявки, ОС готовит договорную документацию установленной формы на проведение работ по аттестации производства.

Предварительная оценка готовности предприятия к проведению аттестации асфальтобетонного производства.

После проведения заявителем оплаты за работы по аттестации приказом руководителя ОС назначается экспертная группа и определяются сроки проведения основных этапов работ по аттестации производства.

Комиссия в установленные сроки проводит экспертизу полученных материалов.

Экспертиза полученных материалов предусматривает:

- проверку полноты и качества оформления представленных документов в соответствии с требованиями действующих НД, наличия всех необходимых подписей ответственных лиц, учетных номеров документации, полноты содержания изложения информации и т.д.;

- проверку соответствия показателей и характеристик продукции, установленных технической документацией, требованиям действующих стандартов и других НД, распространяющихся на продукцию и технологические процессы ее изготовления;

- оценку достаточности контрольных операций и испытаний, предусмотренных технологической документацией, для обеспечения уверенности в полном соответствии выпускаемой продукции, требованиям стандартов, на нее распространяющихся;

- проверку соответствия перечня показателей технических возможностей аттестуемого производства, перечень показателей и характеристик выпускаемой продукции;

- оценку полноты программы испытаний для подтверждения технических возможностей аттестуемого производства;

- оценку достоверности выбора главных этапов технологического процесса;

- оценку принятия методик испытаний для подтверждения технических возможностей аттестуемого производства;

- наличие и состояние системы контроля качества продукции в ходе технологического процесса ее изготовления;

- проверку организации системы контроля качества комплектующих изделий и материалов;

- проверку системы контроля за внесением изменений в техническую документацию на продукцию;

- проверку порядка формирования и обозначения партий выпускаемой продукции, порядка формирования и обозначения выборок из них для проведения испытаний и контроля;

- проверку организации системы метрологического обеспечения СИТ, испытаний и контроля качества выпускаемой продукции;

- проверку организации проведения испытаний продукции и документирования результатов контроля и испытаний, качества составления, утверждения и хранения протоколов испытаний.

По результатам предварительной оценки составляется акт предварительной оценки производства, в котором указывается готовность предприятия к аттестации производства и целесообразность проведения дальнейших этапов работ.

Составление программы и методики аттестации асфальтобетонного производства.

Программа и методика аттестации разрабатываются комиссией экспертов, которые выполняли предварительную оценку. Программа и методика аттестации утверждаются руководителем ОС.

Программа и методика аттестации содержат перечень объектов проверки, процедуры проверки и правила принятия решений. В программе и методике аттестации допускаются ссылки на Инструкцию по аттестации технических возможностей.

Типовая программа и методика аттестации содержат:

1. Документация.

- состояние нормативных документов на продукцию (услугу), которая сертифицируется.

- состояние технической (конструкторской, технологической, эксплуатационно-сопроводительной) документации, ее соответствие требованиям НД.

- обеспеченность НД и технической документацией служб предприятия, производственных подразделений, рабочих мест.

- правильность и своевременная актуализация документации

2. Анализ контрактов (договоров).

- наличие ответственного лица за проведение процедуры анализа контрактов (договоров).

- наличие в контрактах (договорах) с Заказчиком четких и однозначных требований к качеству и безопасности продукции.

- порядок оформления разногласий.

- хранение документации о контрактах (договорах).

3. Управление процессами производства.

- наличие необходимого оборудования, оснастки, инструмента, средств контроля и обеспечение их пригодности к применению.

- соответствие оборудования, оснастки, инструмента требованиям технологического процесса.

- соответствие квалификации исполнителей требованиям технологического процесса.

- состояние организации и эффективность планово-предупредительной системы технического обслуживания, ремонта и эксплуатации оборудования, оснастки, инструмента.

- соответствие испытательного оборудования и средств измерительной технике требованиям технологического процесса.

- соответствие квалификации контролеров требованиям операций, которые ими выполняются [4].

4. Система технического контроля и испытаний.

- соответствие организации контроля за изготовлением и выпуском продукции.

- состояние организации и эффективность входного контроля.

- достаточность объемов контроля в процессе производства, контроля и испытаний готовой продукции для подтверждения соответствия требованиям НД.

- соблюдение методов проведения испытаний.
- состояние регистрации результатов контроля и испытаний.

5. Управление контрольным, измерительным и испытательным оборудованием.

- состояние организации метрологического обеспечения предприятия.
- наличие ведомости учета СИТ и испытательного оборудования.
- наличие и исполнение планов (графиков) поверки СИТ, аттестации испытательного оборудования.
- наличие подтверждения проведения поверки, аттестации (свидетельства, клейма, аттестаты и т.д.).
- наличие и функционирование метрологического подразделения.
- аттестация специалистов метрологического подразделения на право проведения калибровки [3].

6. Погрузочно-разгрузочные работы, транспортирование, маркировка, упаковка, складирование и хранение.

- соответствие условий хранения и транспортировки продукции требованиям НД.
- соответствие маркировки и упаковки продукции требованиям НД.

7. Подготовка персонала.

- соответствие квалификации персонала выполняемым технологическим операциям.
- состояние подготовки и повышения квалификации персонала.
- регистрация данных о подготовке персонала.
- права и обязанности персонала.
- соблюдение требований охраны труда[1].

8. Соблюдение требований безопасности.

- санитарные требования к офисным и производственным помещениям.
- соблюдения требований по пожарной безопасности.

9. Продукция, которая сертифицируется.

- соответствие параметров (характеристик) продукции, которые подтверждаются при испытаниях требованиям НД.
- наличие рекламаций (претензий) к продукции, их регистрация.

10. Охрана окружающей среды.

- наличие и эффективность системы контроля окружающей среды.
- соблюдение санитарных требований по обращению с промышленными отходами
- соответствие параметров окружающей среды (влажность, температура, запыленность и т.д.) требованиям технологического процесса.

Проверка производства и аттестация его технических возможностей.

Основной задачей проверки производства является оценка соответствия приведенной в исходных материалах информации, фактическому состоянию непосредственно на производстве и проведение необходимых испытаний для аттестации технических возможностей производства.

Проверка производства выполняется экспертной комиссией, которая проводила предварительную оценку, согласно утвержденной программы аттестации.

Соответствие параметров (характеристик) продукции требованиям НД, подтверждается при сертификационных испытаниях в лабораториях (центрах), аккредитованных в Системе ДОНТРАНССЕРТ.

После проведения проверки производства с целью аттестации его технических возможностей экспертная комиссия составляет отчет по результатам аттестации асфальтобетонного производства с замечаниями, предложениями и обоснованными выводами о возможности выдачи предприятию свидетельства об аттестации производства и сертификата соответствия на продукцию.

Выдача свидетельства об аттестации и сертификата соответствия.

При положительных результатах аттестации производства ОС оформляет свидетельство об аттестации производства, сертификат соответствия на продукцию и регистрирует их в Реестре Системы ДОНТРАНССЕРТ.

Инспекционный контроль за аттестованным асфальтобетонным производством.

Инспекционный контроль проводится с целью обеспечения предприятием постоянного стабильного выпуска продукции, соответствующей требованиям НД.

Инспекционный контроль за аттестованным производством организует, координирует и осуществляет ОС в течении действия свидетельства об аттестации.

Таким образом, аттестация асфальтобетонного производства повышает качество и безопасность производимой продукции, увеличивает срок службы автомобильных дорог, что в конечном итоге отражается на стоимости строительства.

Список литературы.

1. Демин Ю. М. Аттестация персонала [Текст] / Ю.М. Демин. - М.: Питер, 2008. - 176 с.
2. Абрамов Н.Р. Аттестация рабочих мест по условиям труда. Практическое пособие. - М.; "Издательство "Безопасность труда и жизни", 2003. - 152 с.
3. Метрология, стандартизация и сертификация. [Текст] -М.: Академия, 2010 – 385 с.
4. Кане М.М., Иванов Б.В., Корешков В.Н., Схиртладзе А.Г. Системы, методы и инструменты менеджмента качества. [Текст] - СПб.: Питер, 2009. - 560 с.

Тематическое направление №3
**«ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕНЕДЖМЕНТА СТРОИТЕЛЬНЫХ
 ОРГАНИЗАЦИЙ В ДНР»**

УДК 332.834.2

**НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ
 ПРОЕКТОВ ГЧП И МЧП В ЖИЛИЩНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Балабенко Елена Владимировна, к.э.н., доцент кафедры «Менеджмент строительных организаций» Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Формирование и развитие нормативно-правовой базы на территории Донецкого региона является одним из критериев успеха реализации проектов ГЧП и МЧП в ЖС.

Основным звеном нормативно-правовой базы сферы ГЧП и МЧП в ЖС является Закон ДНР «О государственно-частном и муниципально-частном партнерстве» от 11.08.2017 г. № 188-ІНС принятый для:

- закрепления объектов соглашения ГЧП и МЧП на республиканском уровне;
- определения форм партнерства (договоры (соглашения как форма гражданско-правового договора) по поводу строительства или реконструкции; финансирования объекта; технического обслуживания или эксплуатации);
- регламентация конкурсных процедур при отборе частных партнеров для заключения соглашений о ГЧП и МЧП в ЖС;
- определение источников финансирования и государственной поддержки и гарантии для частных партнеров;
- контроля соблюдения частным партнером условий договора (соглашения).

Структура республиканского Закона ДНР «О государственно-частном и муниципально-частном партнерстве» в части жилищного строительства выглядит следующим образом (табл. 1):

Таблица 1

Структура республиканского Закона ДНР «О государственно-частном и муниципально-частном партнерстве» относящаяся к сфере жилищного строительства

Часть закона	Положения закона
1	2
Сущность термина	Государственно-частное партнерство, муниципально-частное партнерство – юридически оформленное на определенный срок взаимовыгодное сотрудничество публичного партнера, с одной стороны, и частного партнера – с другой, которое осуществляется на основании договора в порядке, определенном настоящим Законом или иными законами Донецкой Народной Республики

1	2
Объекты соглашения о ГЧП и МЧП	Сферы, связанные с производством товаров, выполнением работ, оказанием услуг
Формы партнерства	Договоры (соглашения как форма гражданско-правового договора) по поводу строительства или реконструкции; финансирования объекта; технического обслуживания или эксплуатации
Показатели эффективности реализации партнерства	Экономические, финансовые и социальные показатели проекта партнерства
Критерии эффективности проекта партнерства	Используется подход оценки эффективности проекта и определения его сравнительного преимущества на основании критериев финансового, социально-экономического и экологического эффекта
Источники финансирования проекта партнерства	Средства (финансовые ресурсы) частного партнера; бюджетные финансовые ресурсы; заемные финансовые средства; другие источники, не запрещенные законодательством
Порядок определения частного партнера проекта	Конкурсная основа. Информация о выборе партнера находится в открытом доступе (на веб-сайте государственного партнера, также в официальных изданиях). На конкурсной основе в порядке, определяемом Советом Министров Донецкой Народной Республики. Порядок регламентируется дополнительными нормативными актами. Без проведения конкурса в случаях, предусмотренных Законом ДНР «О государственно-частном и муниципально-частном партнерстве»
Государственная поддержка и гарантии для частных партнеров	Защита прав и интересов частного партнера, обеспечиваемая в соответствии с действующим законодательством; невозможность вмешательства государственных органов власти в деятельность частного партнера; возмещение убытков, причиненных в результате незаконных действий (бездействия) государственных или местных органов власти
Контроль частных партнеров со стороны государства	Контроль соблюдения частным партнером условий договора (соглашения). Результаты контроля оформляются соответствующим актом

Для реализации проектов ГЧП и МЧП в ЖС необходимо принятия ряда нормативно-правовых актов, принятых в развитие республиканского Закона ДНР «О государственно-частном и муниципально-частном партнерстве» и предлагаемого стандарта, а именно (табл. 2):

Таблица 2

Нормативное регулирование реализации проектов ГЧП и МЧП в ЖС

Нормативное закрепление	Способ закрепления
1	2
Положения, регулирующие порядок принятия решения о реализации проекта ГЧП и МЧП в ЖС, предполагающих участие республиканского/муниципального бюджета Положения, закрепляющие порядок отбора инвестиционных проектов, организации конкурса, подготовки и заключения соглашения о ГЧП и МЧП в ЖС	Нормативно-правовой акт ДНР «О порядке принятия решения о подготовке и реализации проектов ГЧП и МЧП в ЖС»

1	2
Положения, регламентирующие взаимодействие отраслевых органов власти, специализированного подразделения при Министерстве строительства и жилищно-коммунального хозяйства ДНР по реализации государственной политики в сфере ГЧП и МЧП при реализации проектов в ЖС	Нормативно-правовой акт ДНР «О порядке межведомственного взаимодействия при реализации проектов ГЧП и МЧП в ЖС»
Порядок и условия предоставления средств республиканского/муниципального инвестиционного фонда для реализации проектов ГЧП и МЧП в ЖС	Нормативно-правовой акт ДНР «Об республиканском/ муниципальном инвестиционном фонде»
Положения, закрепляющие порядок предоставления земельных участков и движимого и недвижимого имущества при реализации проектов ГЧП и МЧП в ЖС	Нормативно-правовой акт ДНР «О порядке предоставления земельных участков, движимого и недвижимого имущества при реализации проектов ГЧП и МЧП в ЖС»
Положения об осуществлении контроля за исполнением условий соглашения частным партнером при реализации проектов ГЧП и МЧП в ЖС	Нормативно-правовой акт ДНР «Об осуществлении контроля за исполнением соглашения о ГЧП и МЧП в ЖС частным партнером»
Положения об возможности заключения соглашения ГЧП и МЧП в ЖС по инициативе частного лица	Нормативно-правовой акт ДНР «Об форме предложения о реализации проекта ГЧП и МЧП в ЖС по инициативе частного партнера»

Нормативно-правовое закрепление механизма взаимодействия субъектов ГЧП и МЧП в ЖС ускорит процесс использования данного направления в практику социально-экономического развития территории.

УДК 332.832.2

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТА

Беликова Алина Эриковна, студентка 5 курса группы ПМмб-22а, направления подготовки 38.03.02«Менеджмент» (профиль «Производственный менеджмент в строительстве») Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Дячук Вадим Игоречик, студент группы МСО-4 ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Тарасов Александр Сергеевич, ассистент кафедры «Менеджмент строительных организаций» Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Инновационный проект – комплекс взаимосвязанных мероприятий, разработанных с целью создания, производства и продвижения на рынок новых высокотехнологических товаров, связанных по ресурсам, сроками

исполнителям.

Успешная реализация инновационных строительных проектов возможна только при достаточном объеме денежных средств, то есть только при наличии капитальных вложений. Активация субъектов инновационной деятельности необходимых для реализации строительного проекта финансовых ресурсов, называется финансированием.

Реализуются инновационные проекты для строительства, продолжается жизненный цикл с целью повышения дополнительных финансовых ресурсов, устойчивости и эффективности рынка, инноваций и инноваций. Поэтому очень важно, тщательно исследовать и освоить на практике существующие подходы к данному вопросу.

Элементы системы финансирования инновационной деятельности:

- источником инвестиций;
- накопление и инвестирование в инновационные проекты финансовых средств;
- применение эффективных методов управления инвестициями для эффективного их использования погашения заемного капитала.

Источниками финансирования инвестиционной деятельности могут выступать предприятия, финансово-промышленные группы, малый инновационный бизнес, инвестиционные фонды, органы местного управления, частные лица и т. д. Все они участвуют в хозяйственных процессах и различными образами способствуют развитию инновационной деятельности (рис. 1.1).

Одним из основополагающих принципов финансирования строительного проекта является диверсификация проектных рисков, позволяющая структурировать множество проектов таким образом, при котором риски распределяются между организаторами, кредиторами и гарантами проекта.

Значительная часть затрат на инвестиционные проекты, финансируется за счет собственных средств заказчиков. Данная практика отвечает общепринятому в мире подходу к финансированию новых инновационных строительных проектов, когда большинство затрат и рисков возлагается на заказчиков строительного проекта, так как акционеры имеют возможность в итоге получить больше прибыли, тогда как кредиторы рассчитывают на своевременное погашение кредитов и процентов.

Существует несколько принципов финансирования строительных проектов.

1. Основанное на привлекательности проекта без учета платежеспособности его участников, гарантий их и третьих лиц по погашению кредита.

2. Источники погашения задолженности становятся денежные потоки, которые генерируются в процессе реализации проекта.

3. Обеспеченное экономикой и технической жизнеспособностью самих участников строительного проекта.

4. Обеспеченное экономикой и технической жизнеспособностью самого предприятия.

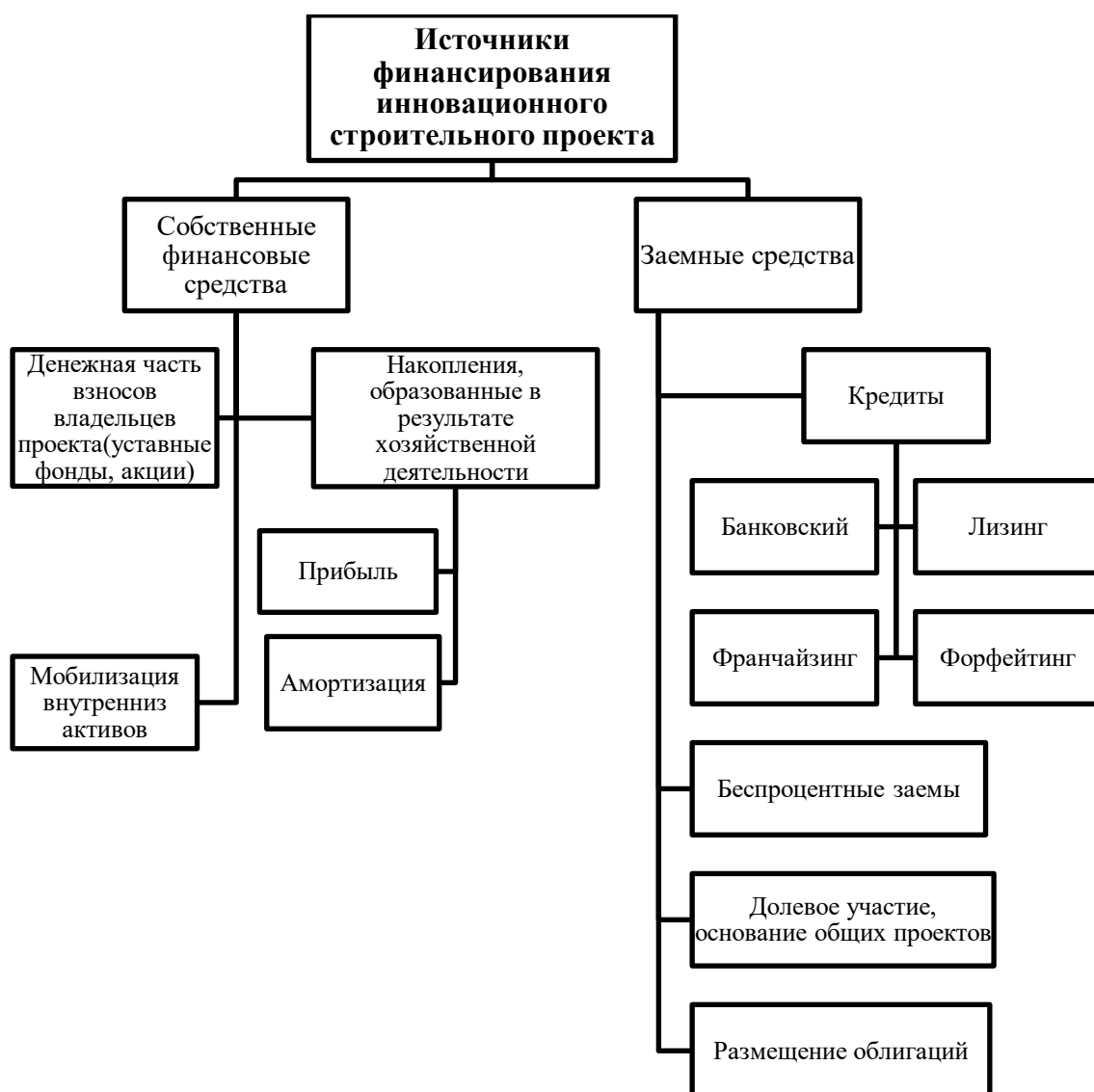


Рис. 1.1. Источники финансирования инновационного строительного проекта

Таким образом, проектное финансирование характеризуется способом беспрецедентного обеспечения, заложенного в основу, который подтверждает реальность получения сторонами, принимающими участие в его реализации (заказчика, поставщики сырьевой продукции, пользователи конечной продукции), запланированного трафика (прибыли).

Чтобы минимизировать проектные риски и оптимизировать параметры успешности инвестиционного строительного проекта используется портфельный подход.

Портфель инноваций должен быть установлен на различные виды проектов, крупные, небольшие, с точки зрения расстояния и времени, различные по назначению и принципам реализации. Это необходимо для оптимального внедрения инноваций с высокой результативностью финансово-экономических показателей, а также стратегии компании конкуренция фирмы. Портфель должен иметь постоянное обновление структуры. Окончательный успех любого проекта зависит от квалификации инновационного и

строительного менеджера по управлению и планированию портфелем инновационных строительных проектов.

Следует отметить, что отбор и анализ инновационных строительных проектов осуществляется на основе совокупности средств и методов, позволяющие прогнозировать расходы для всех стадий жизненного цикла нововведений с учетом различных технических решений и финансово-экономических факторов.

Список литературы.

1. Годлевская Е. Н. Методика выбора источников финансирования инновационного проекта // Молодой ученый. — 2019. — №20. — С. 205-209. — URL <https://moluch.ru/archive/258/59009>.

2. Конкин А.Н., Рузаева А.А. Сравнительный анализ источников финансирования деятельности строительных организаций // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 11 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2016/11/72925>.

3. Шелопаева И.Ф. Источники финансирования инновационных проектов / Е.А. Федорова, И.Ф. Шелопаева // Известия ТулГУ. Серия Экономические и юридические науки. Вып.2, ч. 1. - Тула: Изд-во ТулГУ, 2011. - С. 174 - 181.

УДК 001.895:332.834.6

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ СФЕРЫ ЖКХ ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Калентев Константин Геннадьевич магистрант 1-го года обучения кафедры менеджмента строительных организаций ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г.Макеевка

Иванов Михаил Федорович д.э.н., доцент, профессор кафедры менеджмента строительных организаций ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г.Макеевка

В тезисе приведен анализ сложившейся действительности в современном жилищно-коммунальном хозяйстве. Выделены актуальные проблемы ЖКХ, всего коммунального комплекса, применяющего инновации. Информационная база исследования основана на использовании материалов, представленных в сети Интернет по истории развития системы ЖКХ в России, а также на основе анализа литературы и практики в системе ЖКХ. Исследование показало, что с позиции комплексного подхода управление инновациями в системе ЖКХ является слабо разработанным.

Жилищно-коммунальное хозяйство является одной из основных сфер жизнеобеспечения граждан и фактором, обуславливающим состояние национальной безопасности. В этой связи все более актуальными становятся проблемы, связанные с использованием новых технологий в системе жилищно-

коммунального хозяйства, направленных на достижение высокого качества жизни населения.

В области теории и практики управления в системе жилищно-коммунального хозяйства исследования проводили такие ученые, как Е. С. Балашова, П. Г. Бирюков, В. В. Бузыров, А. Г. Воронина, В. В. Глухов, В. И. Заузелков, Ю. В. Иванова, М. Имаи, и др. Анализ трудов вышеперечисленных ученых и специалистов, а также действующей практики в системе ЖКХ показал, ряд нерешенных проблем. В частности разработка эффективной стратегии энергосбережения.

Цель исследования состоит в разработке предложений по дальнейшему развитию системы ЖКХ на основе внедрения инновационных технологий.

Целью деятельности предприятия является выполнение определенных работ, оказание услуг. Поэтому оценивать качество работы предприятия следует, с определения его экономической эффективности.

Проблема повышения эффективности деятельности заключается в том, чтобы при каждом виде затрат – материальных, технических и трудовых - получать максимально возможное увеличение прибыли (дохода) [2].

На данный момент в сфере ЖКХ множество проблем, вызванные плохим управлением и слабым финансированием, высокими издержками, износом оборудования, посредственным техническим оснащением.

Актуальной задачей для хозяйствующих субъектов в условиях рыночной экономики, особенно в условиях экономического кризиса, является обеспечение развития предприятия за счет эффективного использования его внутренних ресурсов, а также новых, не используемых ранее возможностей.

Для повышения эффективности деятельности КП «УК Калининского района г. Донецка» предлагаем следующие мероприятия:

Анализ системы жилищно-коммунального хозяйства позволил сформулировать требования к функциональным возможностям систем автоматизации ЖКХ и внедрения технологий в их работу.

Постоянный рост тарифов на электроэнергию заставляет задуматься об энергосбережении и искать пути максимально комфортного для потребителя снижения энергопотребления. Горящие солнечным днем в подъездах жилых домов электрические лампочки за несколько лет тратят огромное количество денежных средств. Как правило, компании внедряют следующие типы технологий, которые имеют высокие энергосберегающие показатели, а именно:

- замена старого оборудования новым;
- общие технологии для широкого спектра предприятий;
- альтернативные источники энергии [3].

Значительный рост тарифов на электроэнергию вынуждает задуматься об энергосбережении, а также искать новые возможности снижения энергопотребления без ущерба для потребителей. В целях экономии электроэнергии предлагаем использование в жилых домах, современное энергосберегающее оборудование серии ФАВ-1, выпуском которого на протяжении долгого времени занимается предприятие «НИТА» в Нижнем Новгороде.



Рис. 1. Фотоакустический датчик ФАВ-1

Фотоакустический выключатель ФАВ-1 имеет ряд неоспоримых преимуществ:

- невысокая стоимость;
- самый компактный корпус (50 x 24 x 17мм) среди существующих аналогов позволяет устанавливать ФАВ-1 практически в любые светильники;
- функция повторного запуска гарантирует постоянное включенное состояние при наличии звуковых сигналов;
- ограничение тока увеличивает срок службы ламп в несколько раз;
- контроль мощности лампы не позволяет включать лампы большей мощности, чем 60Вт, экономя при этом электроэнергию.

Принцип работы подобного выключателя совершенно прост. В темное время суток, микрофон включается, и прибор самостоятельно начинает функционировать в режиме постоянного ожидания. При возникновении малейших звуков на расстоянии пяти метров от самого микрофона на электронный ключ поступает сигнал, и автоматически включается освещение в подъезде.

Предлагается с целью снижения затрат на электроэнергию использовать в подъездах многоквартирных домов КП «УК Калининского района г. Донецка» выключатели ФАВ-1.

Выключатели ФАВ-1 являются высокотехнологичными микропроцессорными устройствами и имеют наиболее оптимальное для конечного потребителя соотношение цены и качества.

В отдельных помещениях, таких как тамбуры, экономия электроэнергии может достигать 90%. В среднем же по одному многоквартирному дому чистая экономия составляет более 50%. Стоимость одного датчика составляет 300 российских рублей.

Можем сделать следующие выводы:

1. управление качеством услуг предприятий сферы ЖКХ, возможно с помощью разработки четкого стратегического плана предприятия;
2. внедрение новых технологий позволит достичь максимальных показателей эффективности энергосбережения, используя как внешние так внутренние резервы компании;
3. повышение эффективности деятельности компании обеспечивает повышение качества услуг, что, в свою очередь, положительно сказывается на экономике государства в целом.

Список литературы.

1. Аристов, О. В. Управление качеством: учебник. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 224 с.
2. Беляцкий Н.П. и др. Управление персоналом.- Учебник для студентов экономических вузов.- М.: «Интерпрессервис».- 253 стр., 2015.
3. Грищенко О.В. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия: Учебное пособие. Таганрог: Изд-во, 2015.
4. Дорофиев В.В., Жеребьев Я.И., Лобас В.М. Стратегическое управление: Учебное пособие. Макеевка: Дон ГАСА, 2000. – 206 с.

УДК 332.832.2

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ СФЕРЫ ЖКХ

Калентев Константин Геннадьевич магистрант 1-го года обучения кафедры менеджмента строительных организаций ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г.Макеевка

Проскурин Станислав Иванович студент группы МСО-4 ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Прокопенко Анастасия Валериевна ассистент кафедры менеджмента строительных организаций ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г.Макеевка

Современные условия функционирования предприятий требуют повышения эффективности всех направлений деятельности предприятий, освоения новых технологий, поиска резервов снижения затрат и обеспечения

качества выполняемых работ.

Наиболее актуальной эта проблема становится на современном этапе развития экономики в связи с тем, что дефицит сырьевых ресурсов растет, конкуренция ужесточается, предпринимательские риски увеличиваются. Для успешного функционирования каждое предприятие должно стремиться к повышению эффективности своей деятельности, основываясь на рациональном использовании своего ресурсного потенциала.

Значительный вклад в развитие подходов к определению эффективности системы управления внесли следующие российские и зарубежные ученые: А. Смит, Д. Рикардо, Мескон М.Х., М. Альберт, Ф. Хедоури, Румянцева З.П., Мазур И.И., Шапиро В.Д., Ольдерогге Н.Г., Синицына Т.А., Ячменева М.В., Сулима О.Й., Мильнер Б.З., Н. Туленков, Мочерний С.В., К. Макконелл, С. Брю, В. Парето, А. Пигу.

Целью исследования является анализ теоретических положений по усовершенствованию эффективности системы управления предприятием сферы ЖКХ.

Эволюция понятия "эффективность" имеет долгую историю. Впервые термин "эффективность" в экономической теории появился в репрезентативной работе пяти классических теорий Парето. Предложенная Парето модель экономической эффективности означает, что социальное благосостояние максимизируется, и распределение ресурсов становится оптимальным. Эффективное распределение преимуществ в описании Парето, добавляет британский экономист Артур Пигу, он определяет личное благополучие как группу экономического благополучия, а также некоторые нематериальные факторы, такие как характер работы, условия окружающей среды, отношения с обществом, статус в обществе, условия жизни, общественное благосостояние.

В таблице 1. представлены исследователи, рассматривающие эффективность как экономическую категорию [1]. Суть проблемы повышения эффективности производства (деятельности) заключается в том, что каждая единица ресурсов (затрат)-рабочая, материальная и финансовая - достигает максимально возможного увеличения производства (доходов, прибыли). Исходя из этого, единственным макроэкономическим критерием эффективности производства (деятельности) является рост социальной (живой и материализованной) производительности труда.

При формировании системы показателей эффективности хозяйствующего субъекта желательно придерживаться определенных принципов, а именно:

- обеспечение органической взаимосвязи между стандартами и системой конкретных показателей эффективности;
- отображение эффективности использования всех видов используемых ресурсов;
- возможность применения показателей эффективности в управлении различными звеньями производства предприятия (деятельности организации);
- реализация основных показателей стимулирующей функции в процессе использования имеющихся запасов для повышения эффективности производства [3].

Экономическая эффективность в конечном итоге проявляется в повышении производительности. Таким образом, уровень производительности труда является критерием экономической эффективности производства. Чем выше производительность труда, тем ниже себестоимость продукции, тем выше экономическая эффективность затрат на рабочую силу [5].

Таблица 1

Исследователи, рассматривающие эффективность как экономическую категорию

Развитие категории «эффективность» в экономической науке Период	Направление	Исследователи
1776—1817 гг.	Формирование классической экономической теории	А. Смит, Д. Рикардо
1890—1924 гг.	Появление и развитие понятия «экономическая эффективность»	В. Парето, А. Пигу
Начало XX века	Появление институционализма, рассматривающего экономику как неотделимую часть социальных процессов	Т. Веблен, Дж. Коммонс, Г. Адамс, К. Эйрс, У. Митчелл, Дж. Гэлбрейт
1943—1953 гг.	Появление понятия «экономическое равновесие». Формирование новых методов экономического анализа	Дж. фон Нейман, О. Моргенштерн, Дж. Нэш

Проблема эффективности отражена на всех стадиях производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Это достаточно широкое экономическое понятие, в основе которого лежит ограниченность ресурсов, времени, получение как можно большего количества продукции и прибыли и т.д.

Эффективность (от латинского слова “effectus” – исполнение, действие) – это результативность, следствие каких-либо причин или действий. Понятие эффективности в экономической деятельности рассматривается как отношение результата к затратам.

Существуют различные типы эффективности, основанные на компонентах и результатах внутренней и внешней среды. На рисунке 1. представлены основные виды эффективности хозяйствующих субъектов [2].



Рис. 1. Основные виды эффективности деятельности предприятий

Существует ряд факторов, которые непосредственно влияют на деятельность хозяйствующих субъектов. Факторы этого диапазона представлены определенными показателями, которые показаны на графике в виде рисунка 2.



Рис. 2. Факторы влияющие на эффективность деятельности предприятий

В ходе исследования был проведен анализ деятельности КП «УК Калининского района г. Донецка» и сделан ряд выводов.

Стратегия повышения эффективности управления КП «УК Калининского района г. Донецка» должна быть согласованной с общей стратегией развития

города и базироваться на принципе партнерства. Эффективно решить проблемы ЖКХ можно только реализуя политику, объединяющую различные уровни власти, предполагающую региональное и межмуниципальное партнерство, учитывающую интересы частного бизнеса и населения. В настоящее время подобных стратегий развития ЖКХ городов разработано очень мало, в то время как такие стратегии должны являться основой для последующей разработки концепции развития ЖКХ и планов конкретных мероприятий [4]. Обозначенные пути повышения эффективности управления ЖКХ могут быть реализованы за счет:

- повышение оперативности диспетчеризации;
- обработка информации о техническом состоянии жилого фонда территории;
- дистанционное управление объектами ЖКХ;
- бухгалтерский учет и расчет оплаты за коммунальные услуги;
- повышение качества работы с населением;
- web-сервисы обмена данными;
- экономия бюджетных средств.

Выводы. В процессе исследования были рассмотрены и исследованы основные проблемы и факторы, влияющие на эффективность деятельности предприятия. Особая значимость проблемы эффективности системы управления деятельностью предприятия предопределяет необходимость правильно учитывать и анализировать уровень и масштабы эффективности всех средств и элементов производства и управления. В процессе исследования были изучены основные понятия и виды эффективности системы управления предприятия.

Список литературы.

1. Официальный сайт «Управление недвижимостью и вопросы ЖКХ» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://verwalter.livejournal.com/123455.html>., свободный.
2. Баканов М. Теория экономического анализа / М.И. Баканов, А.Д. Шеремет. –Москва: Финансы и статистика, 2015.
3. Ревуцкий Л.Д. Потенциал и стоимость предприятия. - 2 изд., доп. - М.: Финансы и статистика, 2017.
4. Жадько, П.А. Информационное обеспечение оценки состояния и организации контроля в структуре ЖКХ региона: автореф. Дик. канд.экон.наук / П.А. Жадько –Москва, 2016. – 22с.
5. Ильин, И. Повышение эффективности на предприятии / И.Г. Ильин // Экономист. – 2014. – №5.

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК СПОСОБ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ В ДОНБАССЕ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Новикова Юлия Владимировна ассистент кафедры «Менеджмент строительных организаций» ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Денисенко София Сергеевна, студентка группы ПМ-236 (у) ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

На сегодняшний день на территории Донецкой Народной Республики (ДНР) сформировалось достаточно нестабильное экономическое положение. Несмотря на то, что на границах Республики продолжаются боевые действия, экономика молодого государства развивается недостаточными темпами.

В современных политических и экономических условиях актуальность данной проблематики подтверждается тем, что на территории ДНР не хватает инноваций в сфере управления региональной экономики, и развития строительной отрасли в целом.

Именно поэтому на уровне Республики поставлена задача поиска разработки стратегий и путей решений инновационного и инвестиционного развития на ДНР, на основе регулярного проведения круглых столов, семинаров и другие мероприятий.

Стратегия развития инновации также связана с созданием условий и стабильных рабочих мест для молодых квалифицированных специалистов Республики, с целью стремительного развития экономики в целом, предприятий строительной отрасли, жилищно-коммунального хозяйства, организаций Донецкого края по восстановлению разрушений, а также в целом для улучшения кадрового потенциала ДНР. Создание более узкой отраслевой стратегии, которая будет связана с развитием кадрового потенциала для эффективного развития экономической сферы ДНР, необходимо начинать с улучшения управления персоналом.

Профессор, заслуженный деятель науки в отрасли экономики и социологии труда, Генкин Борис Михайлович, выделяет следующие подходы в управлении персоналом: экономический, органический и гуманистический [2].

Стратегия инновационного контекста управления и развития строительной отрасли в Донбассе требует очень тщательной разработки модели инновационной политики как объекта управления и средства перспективного развития как на краткосрочный и долгосрочный период.

В современных условиях инновационная деятельность региона проходит в условиях неопределенности, и именно по этим причины на сегодняшний день, по сравнению с другими отраслями в данной среде сформировались повышенные риски. Необходимо отметить, о важности инвестиций в регионе, для более эффективного развития, восстановления жилищного фонда,

реконструкций и возобновление качественной строительной деятельности в сфере градостроительства и строительной деятельности в целом.

Эффективность инновационной деятельности напрямую связана с тем, насколько правильно произведена оценка риска и насколько качественно определены приоритеты движения стратегии инновационного развития отрасли.

Важно то, что региону необходимо переходить к высококвалифицированной и мотивированной работе, а она невозможна без хорошего кадрового состава и соответствующей оплаты специалистам.

В настоящее время состояние экономики в полной мере отразилось на состоянии предприятий строительной отрасли, где наблюдалось сокращение инвестиций.

Важнейшей для строительного комплекса ДНР проблемой является несовершенство законодательной базы. Данная проблема является не единственной, но наиболее значимой из тех, которые тормозят развитие архитектурно-строительной отрасли. При определении основных направлений развития стройиндустрии мы должны учитывать не только задачи в области жилищного строительства, но и проекты в сфере промышленного, гражданского строительства, планы по восстановлению, реконструкции объектов основных фондов, социальной культуры, спортивных и муниципальных объектов, создание инфраструктурных проектов. Для реализации этих задач необходимы и новые подходы к технологиям строительства.

Также эффективное развитие современного строительного комплекса невозможно без подготовки профессиональных кадров и достижений отраслевой науки. Для решения проблемы дефицита квалифицированных кадров в отрасли необходимо, прежде всего, разработать и утвердить профессиональные стандарты, сформировать систему государственного заказа на подготовку кадров и создать условия для привлечения инвестиций в эту систему, наладить системную работу с молодежью, обеспечить разработку специальных учебных программ в высших и средних учебных заведениях, связанных с развитием современных технологий и науки.

Таким образом, дальнейшее движение по пути прогресса и устойчивого развития предполагает необходимость ориентации на усиление инновационного роста, инвестиционной активности, снижения налогового давления, и формирование экономики нового уровня. Это предопределяет необходимость развития инновационной деятельности как способа развития строительной отрасли на Донбассе в современных условиях.

Список литературы.

1. Архипова Н.И., Седова О.Л. Основы управления персоналом. Краткий курс для бакалавров, 2014.-215 с. [Электронный ресурс] — Режим доступа:<https://www.book.ru/book/918365>

2. Генкин Б.М. Экономика и социология труда. М. Изд-во «НОРМА-ИНФРА-М», 2015.-420с. [Электронный ресурс] — Режим доступа:<https://www.livelib.ru/author/160821/latest-b-m-genkin>

3. Дэвид Майстер «Первый среди равных. Как руководить группой профессионалов» 2016.-200 с. [Электронный ресурс] — Режим доступа:<https://www.mann-ivanov-ferber.ru/books/mif/013/>

4. Программы развития строительной отрасли ДНР., 2018. - 145 с [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://minstroy-dnr.ru/programmyi-razvitiya-stroitelnoj-otraslidnr-obespechivayut-razvitie-neskolkih-o>

5. Министерство строительства и ЖКХ о проведении восстановительных работ, 2018. - 185 с [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://dnr-online.ru/ministerstvostroitelstva-i-zhkh-otchitalos-v-provedenii-vostranovitelnyx-rabot-v-respublika>

6. Романов Э.В. Как создаются успешные строительные объекты 2017. - 141 с // Российская газета. - № 180.

УДК 332.832.2

ПУТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КАДРОВ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Новикова Юлия Владимировна ассистент кафедры «Менеджмент строительных организаций» ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Стёпина Елизавета Дмитриевна, студентка группы ПМ-23а ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Проблема дефицита рабочих кадров является приоритетной для мирового строительного сообщества и в особенности для Донецкой Народной республике (ДНР). В настоящее время строительная отрасль в ДНР переживает сложный период в развитии, в том числе реализации инновационных проектов. Исходя из этого, возникает проблема в привлечении инвесторов крупных компаний, которые смогли бы обеспечить заработную плату квалифицированных специалистов в области строительства.

На сегодняшний день практически каждая строительная компания в той или иной степени испытывает недостаток кадров на нашей территории. Она ощущается не только в отношении рабочих, которых не хватает на строительной площадке, инженерно-технических специалистов, которые наиважнейшим образом связаны с процессом производства, но и в области производственного менеджмента.

Вместе с тем, сама специфика строительного бизнеса основана на принципе от проекта к проекту, исходя из которой, по завершению строительства объекта многие квалифицированные специалисты вынуждены искать новую работу по тем или иным причинам, но в основном из-за недостатка необходимых объемов работ для строительных фирм.

На данный момент были выявлены следующие проблемные вопросы кадрового обеспечения строительной отрасли в Донецкой Народной Республике, к ним относятся:

- отсутствие инвестиций и специалистов, способствующих решать проблемы в сложное военное время;
- отсутствие профессиональных стандартов в строительстве, архитектуре и градостроительстве и квалификационных характеристик должностей руководителей и специалистов;
- отсутствие обновленных данных о текущих и перспективных потребностях в кадровом обеспечении;
- недостаточное материально-техническое и учебно-методическое обеспечение непрерывного профессионального образования;
- отсутствует нормативная база по техническому регулированию в строительной отрасли, что создает серьезные трудности организации учебно-методического обеспечения образовательного процесса;
- отсутствует система профессиональной ответственности за безопасность и качество строительства.

Данные проблемы возможно решить путем создания и усовершенствования системы непрерывного опережающего кадрового обеспечения строительства, архитектуры и градостроительства, включающие:

- профессиональные стандарты и квалификационные характеристики должностей;
- мониторинг, анализ и регулирование кадрового обеспечения;
- материально-техническое и учебно-методическое обеспечение непрерывного профессионального образования на всех уровнях, включая дополнительное профессиональное образование: аттестацию кадров, сертификацию персонала, механизмы мотивации профессиональной ответственности.

Наиболее дефицитные и востребованные профессии в строительной отрасли на сегодняшний день включают: каменщиков, бетонщиков, монтажников, инженеров-технологов, сметчиков, проектировщиков и менеджеров, осуществляющих контроль. Исходя из рынка труда приведем факторы, послужившие причиной острого дефицита рабочих кадров в области строительства в ДНР.

Во-первых, низкий престиж и социальный статус рабочих профессий. Лидирующими профессиями являются – юристы, экономисты, банковские работники. Данные профессии безусловно важны, но в настоящее время, на территории ДНР актуальны реконструкция и воспроизводство основных фондов и инфраструктуры в целом.

Во-вторых, современное молодое поколение недооценивает строительные специальности, считая их малооплачиваемыми, хотя большинство опытных работников считают это нецелесообразным в наше время, когда строительная отрасль должна процветать и развиваться.

И, в-третьих, наличие высшего образования, так называемой «престижной корочки», отнюдь не всегда гарантирует получение постоянной, стабильной и высокооплачиваемой работы.

Разработка мероприятий для повышения квалификации специалистов в строительной сфере следующие:

Первый этап - подготовка кадров в учебных учреждениях, таких как колледжи и вузы. На этом этапе важно вложить в студентов знания и патриотизм, которые преподаватели нарабатывали много лет путем теории и практики. Этому могут способствовать увеличение часов практических занятий, присутствие на строительных площадках, общение с квалифицированными инженерами, проектировщиками и др.

Второй этап – для усовершенствования знаний у специалистов должна быть аттестация(ежегодно) и своевременное повышение квалификации, возможность выполнять сложные задачи и предлагать грамотные решения существующих проблем. На этом этапе, на базе разработанных контрольно-оценочных материалов проверку знаний ведет уже та организация, в которой работает сотрудник. В ее же интересах максимально обучить специалиста, давать ему разнообразные задачи, предлагать работу в команде или же наоборот, самостоятельно руководить.

Таким образом, играет важную роль необходимость кадров в строительной отрасли в наше время, так как наряду со средствами и предметами труда кадры или трудовые ресурсы являются одним из основных факторов производства. От уровня персонала предприятия зависит, насколько эффективно используются средства производства и успешно работает предприятие в целом, а также как процветает инфраструктура в ДНР.

Список литературы.

1. <https://dnronline.su> - Официальный сайт Донецкой Народной республики.
2. Бухалков М.И. Управление персоналом: развитие трудового потенциала: Учебное пособие / М. И. Бухалков. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 192 с.
3. Валиева О.В. Управление персоналом. Конспект лекций: Пособие для подготовки к экзаменам / О. В. Валиева. - М.: А-Приор, 2017. - 176 с.
4. Веснин В.Р. Управление персоналом в схемах: Учебное пособие / В.Р. Веснин. - М.: Проспект, 2018.
5. Веснин В.Р. Управление персоналом: теория и практика: учебник / В.Р. Веснин. - М.: Проспект, 2016. – 110 с.

УДК 65.01:330.1

РОЛЬ КОНТРОЛЛИНГА В СИСТЕМЕ МОТИВАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ДНР

Сорока Е.В. ассистент кафедры «Менеджмент строительных организаций» Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Фомин И.Д. студент группы МСО-4 ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В Донецкой Народной Республике на сегодняшний день разрушено огромное количество зданий, сооружений, коммуникаций и т.д., уже давно пришло время для обновления жилого фонда. Это означает, что для строительной отрасли обозначен большой объем работ. Но, как мы видим, строительство стоит на месте и не развивается. Причин этому множество. Важное место среди существующих проблем, наряду с отсутствием финансовых и материальных ресурсов у строительных организаций, занимает и отсутствие действенной системы мотивации. У людей, проживающих в нашем регионе в сложных социально-экономических условиях, ослаблен дух развития и всем необходима трудовая мотивация.

Цель исследования. Выявить новый подход к управлению, а именно внедрение контроллинга в строительную организацию, так как труд строителя очень специфичен и обычные рычаги воздействия, для сотрудников работающих в строительной сфере, малоэффективны.

Иногда в организациях, без нужного управления, даже высококвалифицированным сотрудникам не достичь целей поставленных перед фирмой. Обычно цели организации отличаются от целей ее работников. Поэтому необходимо связывать интересы сотрудников с целью деятельности предприятия. И все это касается управленческих действий. Возникает необходимость применения новых методов управления мотивацией своих сотрудников. Одной из таких поддержек управленческих решений является контроллинг.

Контроллинг, как элемент управления – это непрерывно работающий процесс, обеспечивающий мгновенной и достоверной информацией руководителя организации для достижения целей и прибыли. Теории систем контроллинга пережили достаточно длительный период, который был разбит по периодам от средних веков до современности, от системы государственного управления до внедрения компьютерных технологий и систематизации информации. Контроллинг предназначен для того, чтобы предупредить и предотвратить возникновение кризисных ситуаций.

Для принятия верных решений и качественного управления организацией руководителям приходится доверять компетентным сотрудникам, которые

обрабатывают информацию. Поэтому внедрять новые технологии необходимо комплексно вместе с обучением персонала [1].

Контроллинг персонала – это система внутрифирменного планирования и контроля работы с человеческими ресурсами, которая способствует реализации стратегии в конкретные мероприятия, а также формирует основные положения по управлению сотрудниками [2].

В рамках контроллинга персонала современный руководитель должен уметь: анализировать эффективность использования своего времени и находить резервы его оптимизации; планировать личную работу; организовывать свое рабочее место; готовить деловые письма; работать с информацией; тренировать память; разговаривать по телефону; выступать публично; взаимодействовать с коллегами, подчиненными; формулировать жизненные цели; принимать решения; организовывать презентации; оценивать эффективность организации личного труда.

Существует несколько успешных мотивирующих систем, которые приведены ниже.

1. Для облегчения и улучшения работы на предприятии устанавливается система для управления ресурсами, финансами и инвестициями строительных организаций (например: "1С: Предприятие 8. ERP Управление строительной организацией 2"). Такая программа предназначена для автоматизации деятельности строительных компаний, осуществляющих любые виды строительной деятельности, а также капитальный и текущий ремонт, реконструкцию, реставрацию и реновацию. Это позволит автоматизировать такие бизнес – процессы: управление предприятием; составление смет; управление автотранспортом и механизмами; управление инвестиционной деятельностью в строительстве; управление строительным производством; управление материально-техническим обеспечением и т.д. [3].

2. Привлечение сотрудников для оценки эффективности работы коллег. Филипп Росдейл, основавший компанию Second Life, предложил создать инструмент для сбора информации о мнении сотрудников друг о друге. В рамках этой программы каждый мог написать сообщение с высказыванием своего отношения, это может быть восхищение, признание, словесное поощрение или критика. Вся эта информация была публичной. Так, был практически создан объективный способ оценивания, что является составляющей системы мотивации.

3. Оптимизация системы мотивации.

Одна из инвестиционных компаний переживала спад эффективности и лояльности сотрудников. Руководство приняло решение применить такие виды мотивации: повышение процента доплаты от перевыполнения плана; выдачу призов, проведение конкурсов на лучшего работника; введение KPI; поощрение за проявление инициативы по решению задач компании; проведение вместе с коллективом праздников с участием членов семей сотрудников.

В результате мониторинга результатов внедрения новой системы выяснилось, что текучесть кадров остановилась, возросла производительность труда.

4. Построение внятной мотивационной модели.

Известная компания «Лукойл», имеющая солидный имидж, постоянно разрабатывает, пересматривает и совершенствует систему мотивации. Для сохранения и утверждения своего имиджа было принято применить всего 2 варианта мотивации. Материальные поощрения — повышение окладов, премии за перевыполнение плана, бонусные выплаты, премии каждый квартал и ежегодные, социальные выплаты. Нематериальные — проведение корпоративных мероприятий, на которых поощряются лучшие сотрудники.

Результат очевиден — эта компания не потеряла своей популярности и остаётся экономически стабильной.

5. Эффективность комплексного подхода.

Компания по созданию игр по добыче криптовалюты поставила перед собой цель закрепить в коллективе специалистов высшей квалификации с редкой специализацией. Для этого они были привлечены к интересным проектам, которые отличались высокой сложностью. Однако по отношению к профессионалам было проявлено особое доверие со стороны руководства. Кроме того, за выполнение этой работы была обещана высокая оплата и предложен свободный график. Для них также были созданы комфортные условия работы. В результате все ценные сотрудники проявили заинтересованность и продолжили работу в данной компании.

6. Разработка грамотной мотивационной системы.

В строительной компании «Жилстрой» требовалась переориентация деятельности в связи с изменениями (увеличением) масштабов работы. Для этих целей использовали материальную мотивацию: расширение объёмов стимулирующих выплат, введение бонусов и поощрительных подарков. Нематериальные поощрения: информирование сотрудников о главных задачах и стратегии компании, проведение коллективных мероприятий, проявление доверия со стороны руководства. Благодаря этому компании удалось справиться с поставленной задачей.[4]

Вывод. Конечно же, обычно, предприятие несёт некоторые затраты на проведение мотивации, поэтому всегда важно контролировать, соблюдается ли экономическая целесообразность, т.е. сотрудник должен приносить компании больше доходов, чем потраченные на него расходы. Современный руководитель должен обладать перечнем лидерских качеств, иметь крепкое здоровье и постоянно развивать самоменеджмент. Грамотно разработанная мотивационная система поможет строительным организациям реализовать свои замыслы.

Список литературы.

1. Пушкарёва, Н.А. Зарубежный опыт развития системы контроллинга: история и современность [Электронный ресурс] / Н.А. Пушкарёва, Е.В. Сорока // Сб. науч. трудов ДОННАСА «Экономика строительства и городского хозяйства» - 2018. – Т. 14, № 4. – С. 315-320

2. Тимошук Н.А. Контроллинг персонала. Сущность и развитие [Электронный ресурс] /Н.А. Тимошук// Вестник СамГУ. - 2014. - № 8 (119). – С. 222-227

3. 1С Предприятие 8. ERP Управление строительной организацией 2. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://solutions.1c.ru/catalog/uso2/features>

4. Лаптев И. Система мотивации персонала — эффективные схемы и методы [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://ipshnik.com/rabota-s-kadrami/sistema-motivatsii-personala.html>

УДК 332.832.2

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ BIM ПРИ ПЕРЕДАЧИ МОДЕЛИ В СЛУЖБУ ЭКСПЛУАТАЦИИ

**Тарасова Елена Александровна, студент магистратуры НИУ МГСУ
«Сервейинг: системный анализ управления земельно-имущественным
комплексом»**

В связи с тем, что в России технология BIM широко применяться стала относительно недавно, еще несколько лет назад многими экспертами в строительной отрасли преимущества инновационного подхода информационного моделирования ставились под сомнения, а компании, которые стремились соответствовать современным тенденциям и одними из первых стали использовать BIM-подход, на практике, видели только преимущества в проектировании.

На сегодняшний день ситуация поменялась в лучшую сторону и несмотря на то, что остались скептики, утверждающие, что новая технология – BIM ни что иное, как очередная трата денежных средств и привидение производства в упадок, информационное моделирование нашло поддержку на государственном уровне.

29 декабря 2014 года Михаил Мень – министр строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, подписал приказ «Об утверждении Плана поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства». После подписания приказа технология BIM стала вектором развития строительной отрасли и возвращения к традиционным методам 2D-проектирования невозможно.

Сегодня существует 8 государственных стандартов и 4 СП по направлению информационное моделирование зданий (3 СП из 4 вступили в силу с 01 марта 2018 года).

Информационное моделирование зданий представляет собой процесс создания и управления информацией об объекте недвижимости.

Это подразумевает разработку виртуальной копии объекта недвижимости (см. рисунок 1), наполняемой информацией, необходимой для проектирования, строительства или эксплуатации объекта. Так, на этапе проектирования или строительства в информационную модель могут закладываться определенные параметры, которые в дальнейшем будут использоваться на этапе эксплуатации.

Информационное моделирование подразумевает собой объектно-ориентированное проектирование. Инженеры, архитекторы, конструкторы работают не с 2D-линиями и штриховками, а с параметризованными элементами: стенами, балками, колоннами и др., которые помимо обыкновенной геометрии содержат в себе информацию, использование которой возможно для формирования спецификаций и смет на строительство. Созданная модель в разных ее представлениях: планах, разрезах, фасадах, спецификациях - становится основой для выпуска чертежной документации.

При процессе проектирования все элементы наполняются параметрами, необходимыми для строительства и эксплуатации.

Возможность информатизации элементов модели безгранична, что дает позволяет использовать BIM-модель не только для выпуска проектной и строительной документации, но и для эффективной эксплуатации объекта недвижимости в будущем.

Информационная модель здания, таким образом, становится в первую очередь преимуществом для девелопера, хотя сейчас в основном применяется как способ оптимизировать процесс проектирования, не используя все возможности технологии BIM.

Возможности параметризации модели огромны. Визуализация графиков работ дает точное представление о последовательности производства работ, возможность автоматизированного подсчета объемов выполненных работ сокращает трудозатраты по подготовке отчетности, упрощает контроль выполнения работ.

Наполнение модели параметрами:

Двери	Общие элементы	Помещения
тип СКУД* для заказа дверей	стоимость группы, классификатор	коэффициент здания (заполняется отделом продаж)
название доводчика для заказа дверей	цвет	коэффициент стороны (заполняется отделом продаж)
тип коробки для заказа дверей	параметр глубина используемый для всех категорий и семейств	коэффициент этажа (заполняется отделом продаж)
название ручки для заказа дверей	размеры Длина x Ширина x Высота	коэффициент годовой индексации (заполняется отделом продаж)
материал полотна для заказа дверей	параметр для маркирования огнестойкости	наименование арендатора (заполняется отделом продаж)
название замка для заказа дверей	описание нормы ГОСТ	номер договора (заполняется отделом продаж)
название цилиндра для заказа дверей	параметр высота используемый для всех категорий и семейств	договорная площадь (заполняется отделом продаж)
наличие глазка для заказа дверей	высота от уровня чистого пола для марки	валюта договора (заполняется отделом продаж)
наличие звукоизоляции в двери	высота отверстия	освобождение помещения (заполняется отделом продаж)
уровень доступа помещений за дверью	отметка низа отверстия	ставка фиксированная FIX1 (заполняется отделом продаж)
наличие кнопки разблокировки	ширина отверстия	ставка фиксированная FIX2 (заполняется отделом продаж)
тип мастер ключа в двери	код оборудования, изделия, материала	ставка фиксированная FIX3 (заполняется отделом продаж)
наличие считывателя	тип элемента	ставка фиксированная FIX4 (заполняется отделом продаж)
тип датчика для заказа дверей	кол-во элементов	ставка фиксированная FIX5 (заполняется отделом продаж)
тип порога для заказа	параметр длина используемый для всех	размер страхового депозита OPEX (заполняется

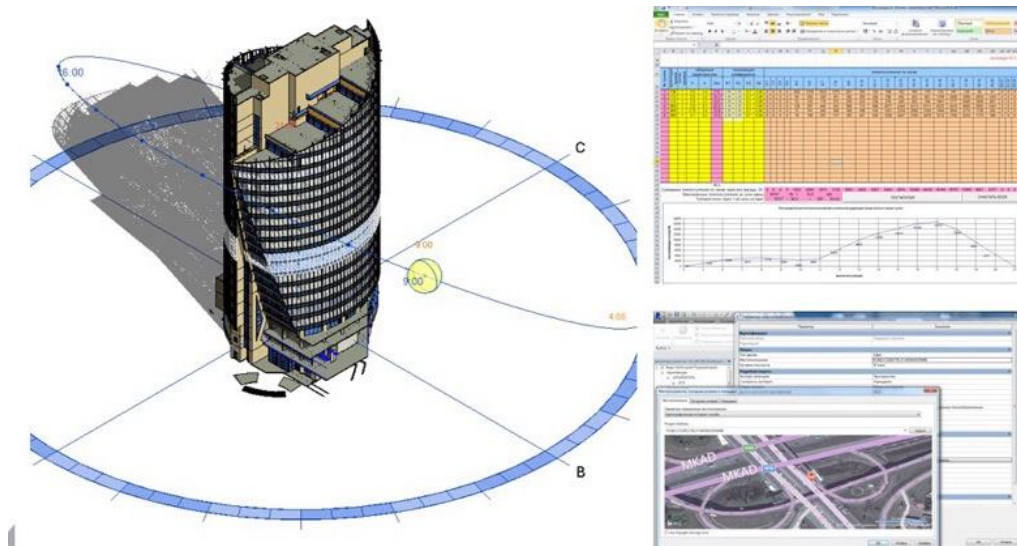


Рис. 1. Информационная модель БЦ «Канти Парк» г. Химки

На рис.1 представлена Информационная модель БЦ «Канти Парка», а именно моделирование инсоляции в Revit и автоматизированные расчеты в Excel на основе данных модели.

Расчет инсоляции на раннем этапе позволяют повысить качество объекта и своевременно внести изменения для повышения экономической эффективности.

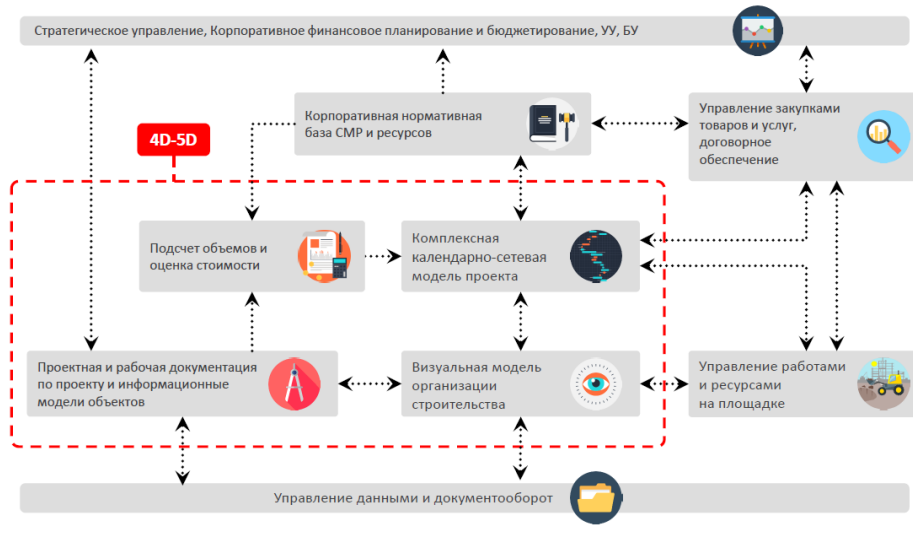


Рис. 2. Повышение эффективности строительства. Концептуальная архитектура решения

1.1. Контроль технического состояния за инженерными коммуникациями

Преимущества BIM технологии ощутили на практике многие современные фирмы и успешно их реализуют в своих проектах.

Рассмотрим информационную модель *Административно-офисного комплекса с подземным паркингом, объектами многофункционального сервиса*

«Кантри Парк», расположенный по адресу: Московская область. Г. Химки. Ул. Панфилова д.21/12 для использования управляющей компанией. Модель предоставляет возможность создания трехмерных разрезов любых пространств и помещений здания и доступ к информации обо их техническом оснащении.

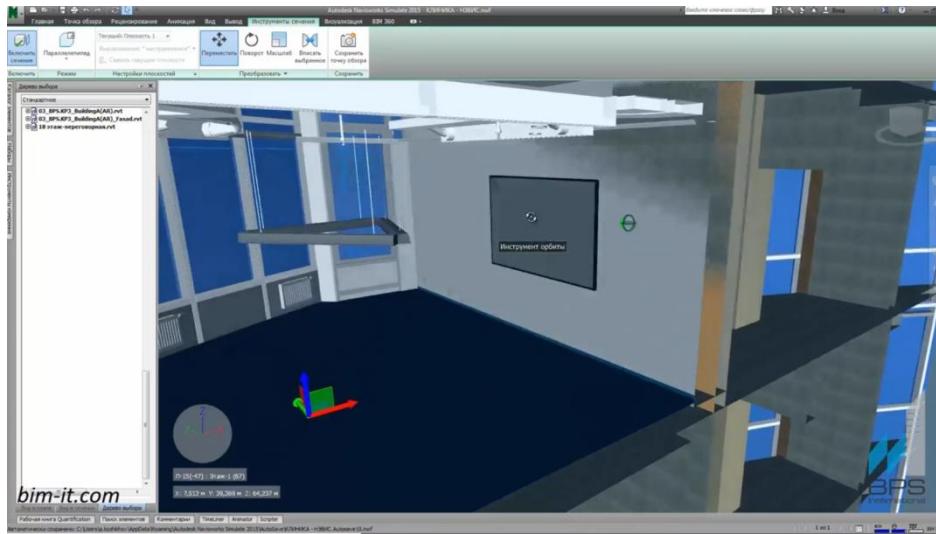


Рис. 3. Помещение в информационной модели

Когда техник получает уведомление о неисправности, он может перейти к виртуальному помещению, чтобы выявить положение неисправности. Все инженерное и архитектурное оборудование имеет идентификационные номера для быстрого поиска.

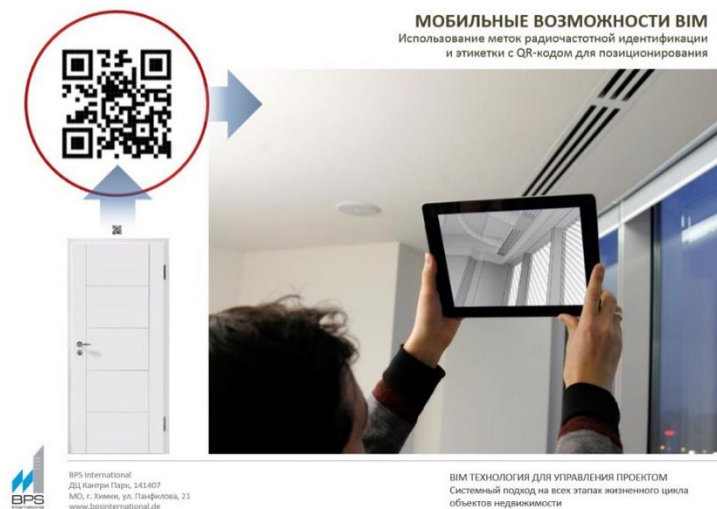


Рис. 4. Техник фиксирует место неисправности на объекте

По прибытию на место техник сканирует QR код на двери помещения при помощи портативного устройства для доступа к виртуальному обзору. Гироскоп обеспечивает соответствие угла обзора в реальности и на экране.

В информационной модели здания техник может определить положение скрытого оборудования в запотолочном и подпольном пространстве, в шахтах и плоскости перегородок, просто скрывая все ненужные ограждающие конструкции.

Тем временем его коллега получает данные о неисправном компоненте из информационной модели для управления объектом. Здесь, например, он переходит к техническому помещению офисного центра и, выделяя элементы, переходит по ссылке к описанию продукта и получает всю техническую информацию, требования и рекомендации по обслуживанию и замене деталей.

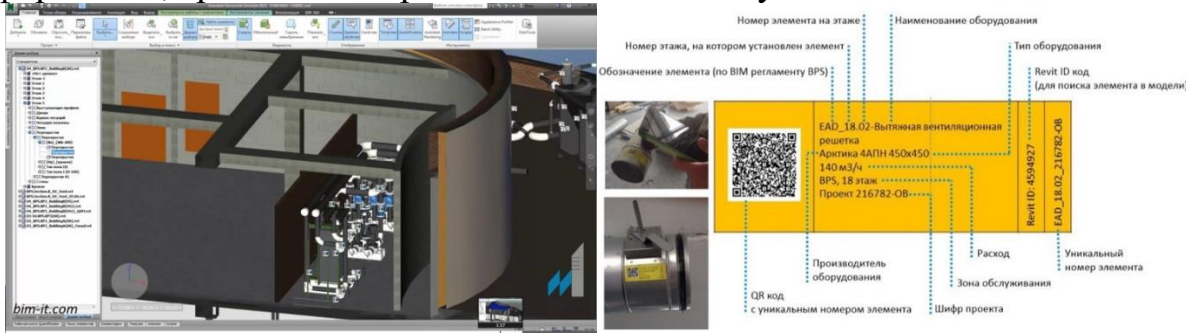


Рис. 5. Место неисправности в модели

А для контроля технического состояния инженерных систем, в модели обязательно должны быть запроектированы места расположения этих датчиков CMMS и BAS, что обязательно прописывается в техническом задании.

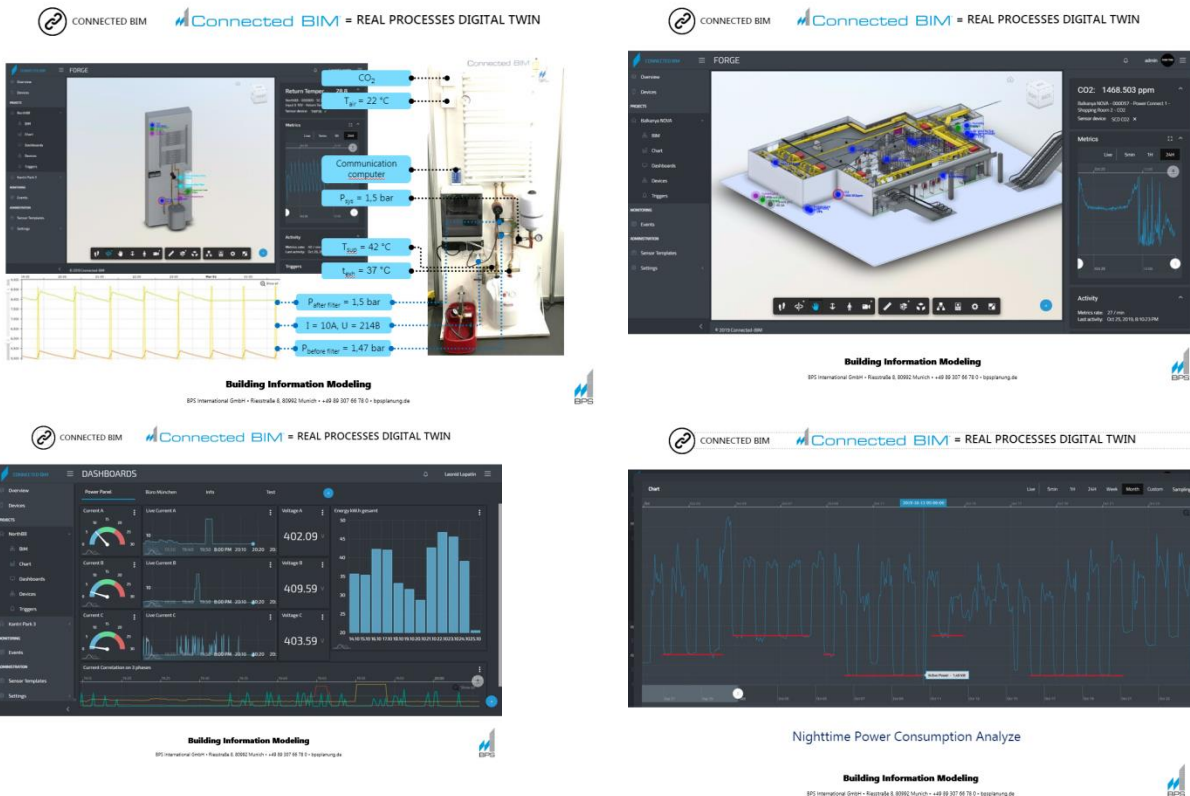


Рис. 6. Данные инженерных коммуникаций, полученные с датчиков

Система диспетчеризации представляет собой комплекс программных и аппаратных средств, который позволяет осуществлять удаленное управление инженерными системами одного или нескольких объектов.

Автоматизированная система диспетчерского управления (АСДУ) необходима для контроля инженерного оборудования, разнесенного территориально, а также расположенного в труднодоступных местах. Как правило, диспетчеризация включается в систему управления многофункциональными объектами со сложной инженерной инфраструктурой, такими как офисные здания, торгово-развлекательные центры, а также производственные комплексы и другие промышленные предприятия.

В систему диспетчеризации могут быть включены следующие подсистемы:

- электроснабжение, газоснабжение;
- тепло- и водоснабжение, учет энергоресурсов;
- охранно-пожарная сигнализация, системы пожаротушения и дымоудаления;
- вентиляция и кондиционирование;
- видеонаблюдение, контроль и управление доступом;
- лифтовое хозяйство и другие.

Суть проектирования систем диспетчеризации заключается в решении задачи визуализации информации о функционировании инженерных систем и предоставлении оператору возможности прямого управления оборудованием из диспетчерского пункта. Данные о состоянии инженерного оборудования поступают от контроллеров локальной автоматики и передаются на сервер. Обработанные технологические данные с необходимой аналитической информацией поступают на сервер диспетчеризации и выводятся на экранах компьютеров на рабочих местах операторов в наглядном динамическом графическом виде.

К немаловажным плюсам диспетчеризации можно отнести также обеспечение:

- Полной и реальной картины состояния всех подсистем круглосуточно;
- Сбора, хранения и просмотра необходимых объёмов информации;
- Контроля над техническим состоянием инженерного оборудования. И предупреждения о необходимости проведения регламентных работ;
- Дистанционного ввода в действие различных установок;
- Изменения рабочих параметров устройств и просмотра протоколов их работы.

Комплексная диспетчеризация инженерных систем отвечает за полный контроль над жизнеобеспечением объекта.

1.2. Оптимизация арендопригодных площадей за счет сокращения площади технических помещений

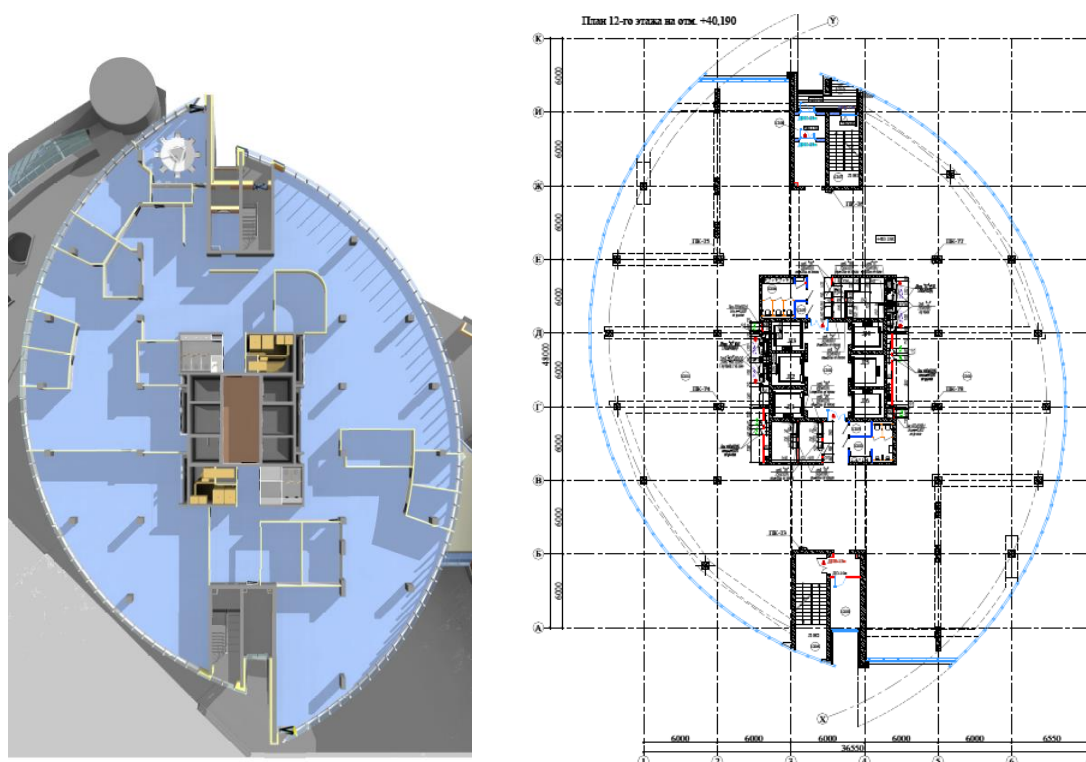


Рис. 7. Поэтажный план этажа

В информационную модель занесены все архитектурно-планировочные, конструктивные решения, отделочные материалы, мебель, инженерные коммуникации, даже каждая розетка и телевизор, поэтому благодаря реальной цифре затрат на материалы можно говорить о справедливой сметной стоимости строительства.

Для увеличения арендопригодной площади с помощью информационной модели можно проверить на сколько возможно сократить площади технических помещений, чтобы не противоречить нормативам и стандартам.

Проектом было предусмотрено 13,9 кв.м согласно нормативам.

Удалось сократить 5,9 кв.м, а это на каждом этаже 22-х этажного здания.

Итого 129,8 кв.м, а эти помещения зеркально располагаются на этаже.

Благодаря информационным технологиям все инженерное оборудование было перенесено с 11 этажа на 12-ый, и в результате было освобождено дополнительно еще 420 м² жилой площади, которую можно сдавать в аренду.

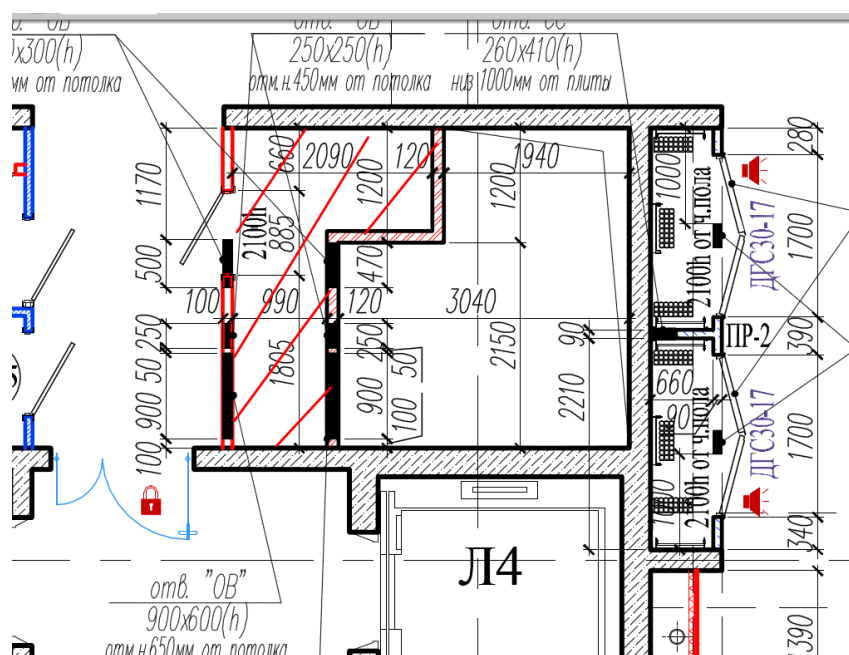


Рис. 8. Схема оптимизации площадей

Одно из основных преимуществ BIM для управления объектом недвижимости – возможность оптимизировать пространство в объекте, то есть более плотно комплектовать инженерное оборудование и получать больше полезной площади. Таким примером служит Бизнес центр «Кантри Парк», построенный компанией BPS International, в Москве. Благодаря информационным технологиям все инженерное оборудование было перенесено с 11 этажа на 12-ый, и в результате было освобождено дополнительно 420 м² жилой площади, которую можно сдавать в аренду.

А теперь рассчитаем прибыль от увеличения арендо-пригодных площадей.

Для расчета возьмем средние арендные ставки офисной, торговой, гостиничной недвижимости по рынку. Результаты представлены в таблице:

Таблица 1

№	Назначение	Площадь планируемая	Площадь новая	Средняя арендная ставка, руб. в год
1	Средняя арендная ставка офисных площадей, (руб./кв.м в год)	14 199	14 199	16 800,00 ₺
2	Средняя ставка аренды гостиницы, (руб/м ²)	2 080	2 000	16 000,00 ₺
3	Средняя арендная ставка площадей под кафе, рестораны (руб./кв.м в год)	1 363	1 063	13 200,00 ₺
4	Средняя ставка аренды машиноместа в подземном паркинге в год (размер одного места 13,25 кв.м)	3 841	3 841	5 627,00 ₺
5	Средняя ставка аренды торговых площадей (руб./кв.м в год)	739	439	18 000,00 ₺
6	Средняя арендная ставка площадей под тренажерный зал, (руб./кв.м в мес.)	2 585	2 585	15 600,00 ₺
Площадь сдаваемая в аренду, кв.м		24 808	24 128	

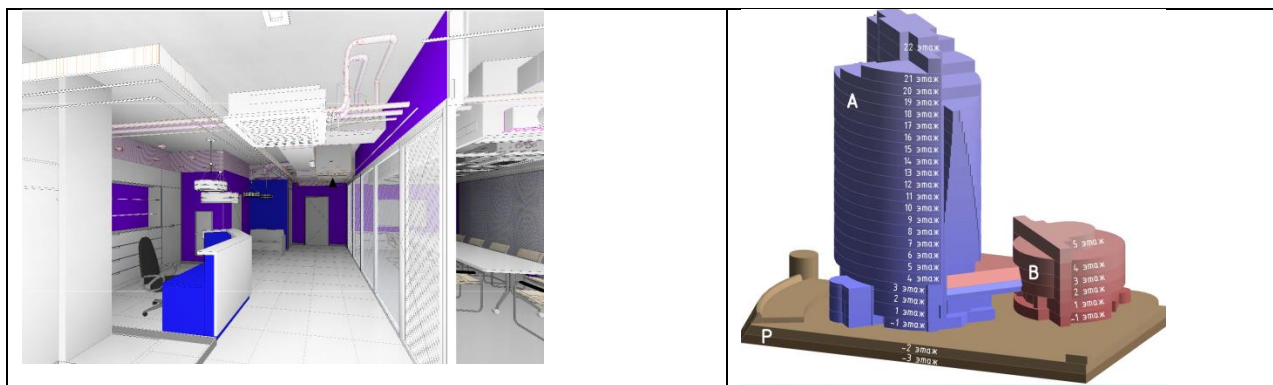


Таблица 2

Технико-экономические показатели

Наименование показателей	Количество
Этажность здания	22 этажа (3 этажа подземных)
Высотная отметка	173.400
Площадь застройки здания	4 547 м ²
Общая площадь	27 847,5 м ²
Площадь сдаваемая в аренду	24 808 м ²
Стоимость строительства	160 000 000,00₽
Сроки строительства	2 года
Кадастровая стоимость земельного участка	83188616,67₽

Таблица 3

Примерные расчеты показателей рентабельности проекта

Статья Денежного потока	Планируемые проектные значения	Скорректированные значения
Планируемая выручка, среднее значение в год	689 340 594,47 ₽	669 411 818,25 ₽
Материальные расходы на эксплуатацию	43 234 700,94 ₽ в год	
Расходы на оплату труда и отчисления на социальные нужды управляющей организации	12 960 000,00 ₽ в год	
Амортизация оборудования и инвентаря управляющей организации, используемых в процессе предоставления услуг по управлению Гостиницы	64 530,00 ₽	
Прочие расходы, связанные с предоставлением услуг по управлению Гостиницы	19 738 275,40 ₽	
Капитальный ремонт	11 608 316,28 ₽	
NPV Чистая приведенная стоимость н 2029 год, при ставке дисконтирования 19%	6 080 820 714,26	6 294 996 811,90
PI Индекс рентабельности инвестиций	26,00	26,89
IRR Внутренняя норма доходности	0,22	0,26

Чтобы правильно эксплуатировать ИСП и продолжать получать выручку и только увеличивать прибыль нужно, чтобы управляющая компания досконально использовала все плюсы информационной модели. С помощью BIM модели можно не только сократить технические помещения без потери технических характеристик, но и рассчитать прибыль от сдаваемых помещений в аренду. Все это задачи Управляющей компании.

В качестве формы управления на этапе реализации ИСП выбран механизм fee-девелопмента. Данный механизм при должной мотивации девелоперской

компания обеспечит более эффективное управление жизненным циклом ИСП и достижение целей реализации проекта (сроки, стоимостные показатели, качество).

Механизм мотивации девелоперской компании предполагает покрытие издержек девелопера и выплату бонусного вознаграждения при реализации проекта в установленные сроки с заданными показателями инвестиционных затрат качества объекта.

В результате проведенного обзора технологии информационного моделирования зданий и сооружений можно сделать следующие выводы:

1. Технология информационного моделирования развивается в отрасли более 30 лет и в последнее десятилетие доказала свою эффективность на разных стадиях жизненного цикла объекта.

2. Основы процесса информационного моделирования – объектно-базированное проектирование с привлечением баз данных об объекте недвижимости. Основной целью информационного моделирования, таким образом, становится достижение оптимального баланса между графическим отображением элементов объекта и заложенной в них информацией.

3. Опытное применение BIM-модели на разных стадиях этапах жизненного цикла объекта, безусловно, дает ощутимое преимущество. Ключевым фактором для достижения этого преимущества становится оптимальная постановка задач для участников проектно-строительной организации, а также для службы эксплуатации.

4. Алгоритм использования информационной модели на стадии эксплуатации требует наличие квалифицированных человеческих, а также технических ресурсов. Синергия этих двух факторов делает использование BIM-модели на стадии эксплуатации эффективным.

5. Трудностей использования BIM-модели на стадии эксплуатации можно избежать посредством контроля информатизации модели со стороны девелопера и службы эксплуатации.

6. Содержание информационной модели при передаче:

- интеграция в специализированное программное обеспечение для управляющих компаний, в т.ч. по международным стандартам, например COBie;

- модель содержит списки, свойства и объемы для задач управляющей компании;

- списки обслуживаемого оборудования и систем с возможностью сортировки по типу, группам, помещениям и т.п.;

- гарантийные сроки и условия, планировщик сервисного обслуживания;

- ссылки на чертежи, техническую документацию, инструкции по обслуживанию и эксплуатации;

- визуализация и показ в режиме виртуальной реальности скрытых элементов скрытых инженерных систем;

- обновления при перепланировке и замене оборудования;

- баланс и настройки технологического и инженерного оборудования;

- архив заданий и чертежей, включая этапы проектирования, реконструкции, ремонта;
- статистика и история проектирования, реконструкции, ремонта;
- статистика энергопотребления и актуальная информация о возможных нагрузках;
- списки и утилизации материалов, их объемы и экологические характеристики.

Список литературы.

1. Приказ Минстроя России от 29.12.2014 г. № 926/пр. «Об утверждении Плана поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства» [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.minstroyrf.ru/upload/iblock/383/prikaz-926pr.pdf> (дата обращения: 03.12.17);
2. Минстрой России [Электронный ресурс] / URL: <http://www.minstroyrf.ru/press/primenenie-bim-tekhnologiy-na-stroitelstvo-pogozakazu-mozhet-stat-obyazatelny-m-v-2019-godu/> (дата обращения: 03.12.17);
3. Информационный портал МВ [Электронный ресурс] / URL: http://www.minstroyrf.ru/press/preimushchestva-bim-v-odnoy-infografike/?sphrase_id=399742 (дата обращения: 03.12.17);
<http://mbinfo.mbdesign.net/CAD1960.htm>
4. Zafarov R., Novikov A., Vyrysheva K., Gorelik P., Pavlov A., Vakhrusheva S., Semanina E., Kurilo E. Effectiveness of BIM-technologies in comparison with traditional design methods / Smart City 2017
5. Минстрой России [Электронный ресурс] / URL: http://www.minstroyrf.ru/press/preimushchestva-bim-v-odnoy-infografike/?sphrase_id=399742 (дата обращения: 03.12.17);
6. Старков И. // Информационное моделирование жизненного цикла зданий (BIM) в целях управления энергопотреблением. Игорь Старков, EcoDomus, Inc (США), Москва, 3.10.2012. Зал 01. Доклад на секции "Архитектура и строительство". [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cadtv.ru/aur-2012-informatsionnoemodelirovanie-zhiznennogo-tsikla/#more-1811> (дата обращения: 03.12.17).
7. Козлов И.М. Оценка экономической эффективности внедрения информационного моделирования зданий / И.М. Козлов // Архитектура и современные информационные технологии / АМІТ: электрон. журн. — 2010. — 1(10). [Электронный ресурс]. URL: <http://www.marhi.ru/AMIT/2010/1kvart10/Kozlov/Article.php> (дата обращения: 03.12.17);
8. Потапов С.В. Методика составления технического задания на разработку BIM-модели строительного проекта / Магистерская диссертация
9. <https://knowledge.autodesk.com/ru/support/revit-products/learn-explore/caas/simplecontent/content/-D1-80-D1-83-D0-BA-D0-BE-D0-B2-D0-BE-D0-B4-D1-81-D1-82-D0-B2-D0-BE--D0-BF-D0-BE--D1-81-D0-BE-D0-B7-D0-B4-D0-B0-D0-BD-D0-B8-D1-8E--D1-81-D0-B5-D0-BC-D0-B5-D0-B9-D1-81-D1-82-D0-B2-autodesk-revit.html> - создание семейств.

Научное электронное издание

**ПУТИ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА И
ЗАДАЧИ ДЛЯ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**Сборник тезисов докладов
Республиканского научно-практического круглого стола
(с международным участием)**

**19 декабря 2019 г.
г. Макеевка**

Публикуемые материалы, отражают точку зрения авторов,
которая может не совпадать с мнением редколлегии

Ссылка на сборник при цитировании или частичном использовании
материалов обязательна

Материалы приведены на языке оригинала

Ответственный за выпуск:

Муцанов В.Ф.

Составитель:

Балабенко Е.В.