

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИАЗОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

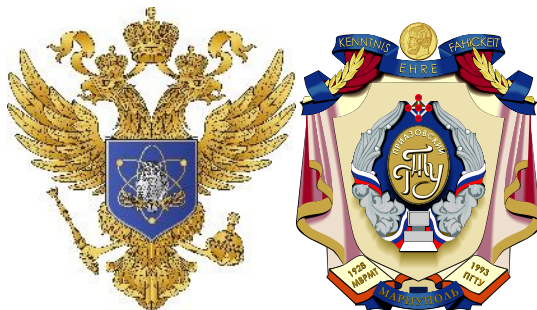
ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРИАЗОВЬЯ

Сборник тезисов докладов
II Региональной научно-практической
конференции
(г. Мариуполь, 29 мая – 06 июня 2024 г.)

Том 2



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИАЗОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»



ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРИАЗОВЬЯ

Сборник тезисов докладов
II Региональной научно-практической
конференции
(г. Мариуполь, 29 мая – 06 июня 2024 г.)

Том 2

Мариуполь
2024

УДК 001.8

ББК 72

И665

Инновационные перспективы развития Приазовья [Электронный ресурс] : сб. тезисов докладов II Региональной научно-практической конференции (г. Мариуполь, 29 мая – 06 июня 2024 г.) : в 2 томах / М-во науки и высшего образования Рос. Федерации; ФГБОУ ВО «Приазовский государственный технический университет». – Мариуполь, 2024. –

Т. 2. – Электрон. дан. и прогр. (2.1 МБ). – Мариуполь : ПГТУ, 2024. – Режим доступа: <https://pstu.su/nauka/materialy-regionalnoj-nauchno-prakticheskoy-konferencii-innovacionnye-perspektivy-razvitiya-priazovya/>. – Загл. с титул. экрана.

Сборник тезисов конференции состоит из двух томов. Первый том включает секции: учебно-научного института экономики и менеджмента, учебно-научного института информационных технологий, учебно-научного института современных технологий, факультета транспорта и логистики, факультета машиностроения и сварки, социально-гуманитарного факультета, а также секции: Актуальные проблемы экологии Приазовья.

Во втором томе рассматриваются тезисы секции «Инновационные перспективы развития строительной индустрии в Приазовском регионе» (г. Мариуполь, 29 – 30 мая 2024 г.) института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства.

Для научных и инженерно-технических работников, аспирантов, докторантов, преподавателей и обучающихся вузов.

Научное электронное издание

*Материалы сборника публикуются в авторской редакции.
Авторы опубликованных материалов несут ответственность
за достоверность приведенных в них сведений.*

© ПГТУ, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ: ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ В ПРИАЗОВСКОМ РЕГИОНЕ ...9	9
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА В НОВЫХ РЕГИОНАХ9	9
ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СУДЕБНОЙ СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ 10	10
СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ НАУЧНЫХ РАЗРАБОТОК КАФЕДРЫ С УЧЕТОМ ЗАДАЧ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ 11	11
СОВРЕМЕННЫЙ КОНТЕНТ НОВОВВЕДЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ 14	14
ВОССТАНОВЛЕНИЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЕТИ В ГОРОДЕ МАРИУПОЛЬ 18	18
АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ СЕРВИСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ 20	20
УСЛОВИЯ ОЦЕНКИ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ПО ПРИЗНАКАМ КОРРОЗИОННОЙ ОПАСНОСТИ 22	22
СЦЕНАРНЫЙ МЕТОД АНАЛИЗА ПАРАМЕТРОВ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ПРИБРЕЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА 23	23
НОВЫЕ ФОРМЫ РАБОТЫ ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ ОБРАЗОВАНИИ 24	24
ВЛИЯНИЕ АРХИТЕКТУРЫ НА ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА 25	25
РЕЛЬЕФНЫЕ ДЕКОРАТИВНО-УТЕПЛЯЮЩИЕ ОБОЛОЧКИ ЗДАНИЙ 26	26
ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ДЕФЕКТОВ РАЗРУШЕНИЙ 27	27
ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ 29	29
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЕ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГОРОДОВ ПРИАЗОВЬЯ 31	31

МАКЕТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЛЯ ДОШКОЛЬНОГО И ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА	33
ОСНОВЫ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА ДЛЯ ДОШКОЛЬНОГО И ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА	34
МАСТЕР КЛАСС ПО РИСОВАНИЮ ДЛЯ ДЕТСКОГО И ВЗРОСЛОГО ВОЗРАСТА	35
МАСТЕР КЛАСС ПО МАКЕТИРОВАНИЮ ДЛЯ ДЕТСКОГО И ВЗРОСЛОГО ВОЗРАСТА	35
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПЕШЕХОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ В ТЕХНОГЕННО-ОПАСНЫХ РАЙОНАХ ДНР	36
ПРИМЕНЕНИЕ БУРОНАБИВНЫХ СВАЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОПОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЖИЛОГО ДОМА В СЛОЖНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ПРИАЗОВСКОГО РЕГИОНА	37
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА СТАЛЬНОГО КАРКАСА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	39
ЗАДАЧИ КВАЛИМЕТРИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА КОРРОЗИОННОГО СОСТОЯНИЯ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ. 42	
МЕТОДИКА ВЫБОРА ЗАЗОРА В СВАРНОМ РЕЛЬСОВОМ СТЫКЕ	43
ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ДЫМОВОЙ ТРУБЫ	44
КОРРОЗИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ МЕТАЛЛОВ	45
ПЕРСПЕКТИВЫ СТРОИТЕЛЬСТВА В ПРИАЗОВЬЕ	46
ИССЛЕДОВАНИЕ ВАРИАНТОВ ФУНДАМЕНТОВ В МАЛОЭТАЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ НА ПУЧИНИСТЫХ ГРУНТАХ	50
РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ГЛУБОКОГО ОПОЛЗНЯ (НА ПРИМЕРЕ УЧАСТКА «ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ»)	52
ПРЕИМУЩЕСТВА И РИСКИ ВНЕДРЕНИЯ СМАРТ- КОНТРАКТОВ И БЛОКЧЕЙНА В СТРОИТЕЛЬНОМ СЕКТОРЕ	54
КОНЦЕПЦИЯ УМНЫЙ ГОРОД КАК ПОДХОД К ГОРОДСКОМУ РАЗВИТИЮ	55
САМОВОССТАНАВЛИВАЮЩИЙСЯ БЕТОН	56
ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ОТДЕЛОЧНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ – ИЗВЕСТЬ	58
ПРИМЕНЕНИЕ ПЛИТКИ ИЗ РЕЗИНОВОЙ КРОШКИ ДЛЯ ПОКРЫТИЯ НАРУЖНЫХ И ВНУТРЕННИХ ПОМЕЩЕНИЙ	59

УТЕПЛЕНИЕ ФАСАДА ЗДАНИЯ МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТОЙ	60
БЕТОН В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. НАНОБЕТО КАК ОДИН ИЗ СОВРЕМЕННЫХ ВИДОВ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ	61
ШТУКАТУРКИ-МНОГОВЕКОВОЙ ОПЫТ И СОВРЕМЕННЫЕ ИНОВАЦИИ	64
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	66
ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ КОМФОРТНОСТИ КРУПНЫХ ЖИЛЫХ МАССИВОВ МАССОВОЙ ЗАСТРОЙКИ	68
СОВРЕМЕННЫЕ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ	69
ПРАВОСЛАВНЫЕ ХРАМЫ В ПЛАНИРОВОЧНОЙ СТРУКТУРЕ ГОРОДОВ И СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ	71
ВНЕДРЕНИЕ И РАЗВИТИЕ РЕЦИКЛИНГА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	72
АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВОМ	75
СТАДИОН «ЛУЖНИКИ»: ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ОТ ВОЗВЕДЕНИЯ ДО НАШИХ ДНЕЙ	77
ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. ПАНЕЛИ СМЛ И ГКЛ	78
РУССКОЕ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО В ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЕ 18 ВЕКА. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	81
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	82
ПРОЕКТНОЕ ДЕЛО С ДРЕВНЕЙШИХ ВРЕМЕН ДО НАЧАЛА XX В.	84
ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОЛОНН ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ	85
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЖИЛИЩНО- КОММУНАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ. ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЖКХ	86
САМОВОССТАНАВЛИВАЮЩИЕСЯ БЕТОНЫ МОДИФИЦИРОВАННЫЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ДОБАВКОЙ	89
ВНЕДРЕНИЕ ТИМ ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО	90
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ФОРМЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ДЕВЕЛОПМЕНТА НОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ	91

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ГРАНИЦ ЗЕМЛЕВЛАДЕНИЯ.....	96
ПОТЕНЦИАЛ РЕДЕВЕЛОПМЕНТА НА ТЕРРИТОРИИ ПРИАЗОВЬЯ: ОТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ К ИННОВАЦИОННЫМ ЦЕНТРАМ.....	100
ТУРИСТИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ЮЖНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА КАК ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ РОССИИ	105
СОВРЕМЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	106
НОВЕЙШИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ МОНОЛИТНЫХ РАБОТ	107
БИМ-ТЕХНОЛОГИИ В ЗЕЛЕНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	108
ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	109
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТОТЕХНИКИ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	111
СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛИ ПРИ ПОМОЩИ ФОТОГРАММЕТРИИ.....	112
ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ	113
СТРОИТЕЛЬСТВО ВНЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ	114
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ BIM ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ЦИММ МОДЕЛИ ТЕРРИТОРИЙ ПРИАЗОВЬЯ	115
ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И	117
РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ	118
БЕСПИЛОТНАЯ ТЕХНИКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	119
БИМ-ТЕХНОЛОГИИ В ЗЕЛЕНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	120
«ЗЕЛЕНОЕ» СТРОИТЕЛЬСТВО	121
ЭКЗОСКЕЛЕТЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ	122
УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ДАТЧИКИ ВЫСОТЫ	123
СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИКОЙ 3D	124
АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТЫ ТЕХНИКИ С ПОМОЩЬЮ ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ	125
УСИЛЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ УГЛЕВОЛОКНОМ	126
ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕМОНТА ДОРОГ	127
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	128
АРХИТЕКТУРА КРЫШИ	132

СОВРЕМЕННАЯ АРХИТЕКТУРА ФАСАДА ЖИЛОГО ДОМА	
.....	134
ТЕХНОЛОГИЯ «ГИБРИД» – НОВЫЙ ПОДХОД К	
ВЫПОЛНЕНИЮ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ	
.....	136
АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ	
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	137
АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ ДОМОСТРОЕНИЯ	
.....	138
НОВЕЙШЕЕ ДОРОЖНОЕ ПОКРЫТИЕ «МОСТОВАЯ 2.0»	139
«ЦИФРОВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»: НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ В	
СТРОИТЕЛЬСТВЕ	140
ЭКОДОМ БЕЗ КЛЕЯ И ХИМИИ	141
НОВЕЙШИЕ РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ БЕТОННОЙ	
ПРОМЫШЛЕННОСТИ	142
ИННОВАЦИИ В СКОРОСТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	143
УМНЫЕ СИЗ ДЛЯ СТРОИТЕЛЕЙ: ЭКСОСКЕЛЕТЫ, КАСКИ,	
AR-ОЧКИ И ОБУВЬ	145
РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ В	
ИССЛЕДОВАНИИ ВОДОСТОЧНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ	146
НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТАХ	147
МОНОЛИТНЫЙ ПОЛИКАРБОНАТ ДЛЯ КРЫШ	148
ВЫБОР МОНОЛИТНОГО ПОЛИКАРБОНАТА	149
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ И	
СООРУЖЕНИЙ	150
ПРИМЕНЕНИЕ МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ В	
ПРИДОМОВОЙ ТЕРРИТОРИИ	152
ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	
УСТОЙЧИВЫХ ЗДАНИЙ	153
ОРНАМЕНТ КАК СРЕДСТВО АРХИТЕКТУРНО-	
ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ВЫРАЗИТЕЛЬНОСТИ	154
ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА В УСЛОВИЯХ	
ПЛОТНОЙ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ	156
АРХИТЕКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ФАСАДА	158
КВАРТИРА, ЕЕ ЭЛЕМЕНТЫ И СТРУКТУРА	159
РАЗНОВИДНОСТИ ПОМЕЩЕНИЙ ЖИЛОГО ЗДАНИЯ	161
ЦИФРОВИЗАЦИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. СМАРТ-	
КОНТРАКТЫ	162
ДОКУМЕНТАЦИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	164

ПЕРСПЕКТИВЫ МАРИУПОЛЯ КАК ЦЕНТРА КУРОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА НА АЗОВСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ	166
ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА КАК ПРИОРИТЕТ ДЛЯ МАРИУПОЛЯ	168

ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬСТВА, АРХИТЕКТУРЫ И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

СЕКЦИЯ: ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ В ПРИАЗОВСКОМ РЕГИОНЕ

Председатель секции: Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент

Секретарь секции: Е.А. Бочарова, ст. преподаватель,

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА В НОВЫХ РЕГИОНАХ

Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ

В новых регионах Российской Федерации – Донецкой и Луганской народных республиках, а также Херсонской и Запорожской областях – планируют построить миллионы квадратных метров жилья, а людей туда привлекать при помощи льготной ипотеки. Программа жилищного строительства на территории новых регионов России предусматривает возведение к 2030 году около 4 миллионов квадратных метров жилья. Каждый регион сегодня обследован на те возможности, которые предоставляет градостроительная ситуация и ситуация по безопасности. В программе зафиксированы подходы для выполнения поручения президента – к 2030 году прийти к среднероссийским показателям по объему строительства жилья. В национальном проекте – 0,8 квадратного метра на человека, поэтапно этот объем и расписан. В новых регионах проживает порядка 6 миллионов человек, то есть всего надо построить около 4 миллионов квадратных метров жилья. Работа в новых регионах России ведется по трем основным направлениям: восстановление и развитие территорий, социальная поддержка населения, социокультурная интеграция и развитие человеческого капитала. Интеграция новых регионов России нарастает, причем комплексно по достаточно широкому кругу вопросов. Начиная от восстановления территорий, строительства и ремонта жилья и социальных объектов, заканчивая материальной поддержкой жителей и унификацией местного законодательства. Постепенное восстановление экономики регионов должно дать свой кумулятивный эффект, но для людей, конечно же, в наступающей мирной жизни наиболее важным является вполне прикладные

аспекты – рост рабочих мест и заработной платы. Конкретные и действенные интеграционные шаги, которые мы наблюдаем в последнее время, дают людям надежду, что это не просто передышка, это полноценное наступление мирной жизни.

В рамках восстановления инфраструктуры в новых регионах уже реконструировали сотни километров газопроводов, а в Запорожской области создана независимая от Украины система газоснабжения. Завершается строительство масштабного водовода «Дон – Северский Донец – Донбасс», в апреле новый канал запущен в тестовом режиме.

Совместно с Нижегородской областью прорабатывается возможность запуска на площадках Мариуполя и Донецка производства трамвая под брендом «Спутник Z». Идет строительство и восстановление объектов медицинской сферы. В апреле в многопрофильный центр Федерального медико-биологического агентства России, начал свою работу в Мариуполе.

ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СУДЕБНОЙ СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

А.И. Богатырев, ассистент, ПГТУ

Основные вопросы при проведении судебной строительно-технической экспертизы: получение оснований для проведения экспертизы; подготовка к проведению экспертизы; предварительная (визуальная) экспертиза; детальная (инструментальная) экспертиза.

Вопросы этого вида экспертиз могут быть следующими: соответствуют ли выполненные строительные работы нормативам, проектным данными и условиям договора; законно ли возведение объекта, соответствует ли оно установленным градостроительным нормам и требованиям безопасности; соответствует ли объем и стоимость работы проектным данным, договору. Экспертиза – это исследование, производимое специально привлекаемым для этого лицом – экспертом, обладающим требуемыми знаниями, которыми её инициаторы не обладают.

Экспертиза производится с целью разрешения спорных ситуаций, установления интересующих фактов.

Работа проводится в следующих случаях: При необходимости зафиксировать документально техническое состояние зданий, износ сооружений, строительных конструкций, внутренних инженерных сетей и оборудования, наружных инженерных сетей (в том числе для

суда); При необходимости установить и зафиксировать качество выполненных (выполняемых) строительно-монтажных, изоляционных и отделочных работ (в том числе для суда); При необходимости определить физический износ здания, сооружения строительных конструкций, внутренних инженерных сетей и оборудования, наружных инженерных сетей (в том числе для суда) и зафиксировать его величину; При необходимости определить и зафиксировать качество выполненных (выполняемых) работ по разработке проектной и рабочей документации (в том числе для суда); При необходимости зафиксировать объем и определить стоимость выполненных, невыполненных, некачественно выполненных (выполняемых) строительно-монтажных, изоляционных, отделочных, а также проектных работ (в том числе для суда); При необходимости определить степень, объем и стоимость причиненного ущерба при пожарах, заливах, стихийных бедствиях и пр. (в том числе для суда); При необходимости выполнения рецензий на заключения и отчеты прочих организаций и лиц (в том числе для суда); При сносе здания;

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ НАУЧНЫХ РАЗРАБОТОК КАФЕДРЫ С УЧЕТОМ ЗАДАЧ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

В.П. Королёв, д-р техн. наук, профессор, ПГТУ

Устойчивое развитие строительного комплекса базируется на реализации наиболее эффективных мер и инструментов, а также на ресурсном обеспечении реализации Стратегии строительной отрасли и мероприятий соответствующих национальных проектов до 2030 г.

В совокупности приоритетов Стратегии следует акцентировать внимание на повышении комфортности и доступности жилья, улучшении качества городской среды, формировании высокотехнологичных, конкурентоспособных отраслей строительства, минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

Процесс интеграции профильного строительного и широкого спектра направлений университетского образования в ПГТУ связан с созданием кафедры «Строительство, техническая эксплуатация и реконструкция» (2010 г.), ориентированной на сохранение традиций и внедрение инноваций архитектурно-строительной науки,

программно-целевое формирование компетенций и личностно-ориентированный подход с учетом требований конкурентной среды в строительном комплексе. Благодаря тесному взаимодействию с ведущими предприятиями региона выполнены исследования, позволившие сформировать научную школу кафедры по направлению «Диагностика разрушения, противокоррозионная защита и критерии предельных состояний металлических конструкций по уровню коррозионной опасности».

Реформа системы технического регулирования в строительном комплексе, выход на международные стандарты в области обеспечения качества, надежности и безопасности создали благоприятные условия для адаптации национальных технических регламентов, гармонизации строительных норм и правил. Вместе с этим, остаются нерешенными вопросы анализа эффективности мер коррозионной защищенности, что вызвано низким уровнем коррозионного инжиниринга и менеджмента служб промышленных предприятий и ведомств.

Важность проблемы. Влияние конструктивных факторов на интенсивность коррозионного разрушения обосновано в трудах школы чл.-кор., проф. Н.С. Стрелецкого. При определении целевой технологической функции металлических конструкций акад. Н.П. Мельников сформулировал задачу физико-химического и математического моделирования коррозионной защищенности объектов металлостроительства. Данное направление получило развитие при решении задач отраслевой научно-технической программы 0.55.16.101 «Разработать и внедрить эффективные методы и средства антикоррозионной защиты строительных конструкций».

Нормативное обеспечение. Согласно положениям Еврокода EN 1990 и стандартов ИСО конструкции зданий и сооружений должны обеспечивать безопасность, эксплуатационную пригодность и долговечность в течение срока службы, установленного нормами или заказчиком. Современная практика проектирования конструкций определяет параметры долговечности путем создания допусков на коррозию или нанесения защитных покрытий. Действующие нормы проектирования опираются на эмпирические рекомендации, не позволяющие использовать итеративный метод управления надежностью PDCA (Plan-Do-Check-Act). Требуется развитие новых подходов, учитывающих разгосударствление основных фондов и рыночные отношения.

Цель работы – формирование системы параметрического регулирования проектных мер коррозионной защищенности и технологической безопасности на протяжении жизненного цикла (ЖЦ) объектов металлостроительства. Методология включает процессный подход к управлению технико-технологическими рисками коррозионной защищенности конструкций путем резервирования надежности (механическая безопасность) и эксплуатационной пригодности (функциональная безопасность).

Коррозионная защищенность – способность системы противокоррозионной защиты конструкций (СПЗК) соответствовать заданным требованиям качества, надежности и безопасности на основе организационно-технических мер, установленных для нормального функционирования на протяжении ЖЦ объекта. Технологическая безопасность – важная структурная составляющая безопасности предприятия, характеризующая систему мер для поддержания работоспособности, повышения эксплуатационных свойств конструкций и сооружений.

Содержание инновационных разработок. Научные положения работы основаны на требованиях отечественных и зарубежных стандартов. Устранение неопределенности и параметрическое регулирование признаков коррозионного состояния включает системный анализ проектных данных (входные параметры долговечности) и процессный подход к управлению эксплуатационными характеристиками технического состояния (критерии живучести). Коррозионная защищенность в течение ЖЦ достигается за счет функционального разделения (резервирования) мер первичной и вторичной защиты, создания запасов прочности, расчетной оценки показателей долговечности и ремонтпригодности на основе метода предельных состояний.

Назначение. Программно-целевое развитие ресурсосберегающих материалов и технологий для защиты от коррозии. Внедрение экономических регуляторов «бережливого хозяйствования» концепции Lean Six Sigma для риск-ориентированного управления технологической безопасностью объектов и снижения эксплуатационных затрат. Продвижение цифровых технологий и платформенных решений управления коррозионной защищенностью на основе целевых показателей качества, надежности и безопасности систем защиты от коррозии.

Сферы применения. Совершенствование нормативно-технического обоснования мер защиты от коррозии. Научно-техническое сопровождение проектирования, изготовления и

эксплуатации, разработка регламентных процедур мониторинга и риск-диагностики коррозионного состояния металлоконструкций, цифровизация решений технико-экономической защиты объектов.

Представленные результаты отражают инновационный подход при параметрическом проектировании, управлении технологической безопасностью и формировании структуры эксплуатационных параметров информационно-аналитической базы данных «Ресурс» строительных объектов. Разработана программа и проводится повышение квалификации специалистов согласно руководящим указаниям национальных норм и требований ISO 9001, ISO 10015, ISO 12944, ISO 31000 и OHSAS 18001.

СОВРЕМЕННЫЙ КОНТЕНТ НОВОВВЕДЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

В.П. Королёв, д-р техн. наук, профессор, ПГТУ

Комплексный и многофакторный процесс коррозии и защиты материалов определен нормативной базой, которая включает свыше 125 стандартов «Единой системы защиты от коррозии и старения». Требования на проектирование мер защиты от коррозии строительных металлоконструкций определяет свод правил СП 28.1330.2017. Вместе с этим имеет место ряд нерешенных вопросов, которые предлагается рассматривать в интересах собственника объектов недвижимости в добровольном порядке, учитывая положения корпоративных регламентов по обеспечению качества, надежности и безопасности систем противокоррозионной защиты конструкций (СПЗК).

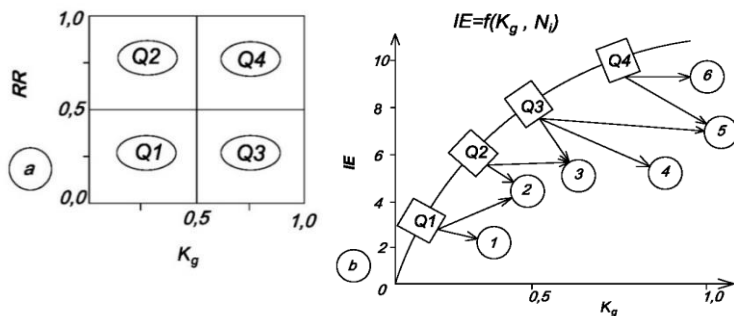


Рис. 1 – Матрица управления (а) и модели рационального выбора (b) циклов развития СПЗК.
 Модели рационального выбора: 1 – ограничений; 2 – затрат; 3 – качества; 4 – надёжности; 5 – контролинга; 6 – безопасности

Цель работы – определить проектные требования к надёжности, эксплуатационной пригодности и долговечности на основе принципов управления коррозионной защищённостью. Для реализации инноваций разработан матричный метод оценки коррозионной защищённости, позволяющий регулировать меры технико-экономической защиты от коррозии на протяжении жизненного цикла объектов.

Принцип регулирования циклов развития (рис.1).

Принцип дифференциации коррозионных сред (табл.1).

Таблица 1 – Классификационные признаки коррозионных воздействий

Матрично е обозначен ие степени агрессив- ности	Показатель коррозионно й стойкости: <u>стали</u> алюминия K, мм/год	Характеристи- ческое значение годовых коррозионны х потерь стали С 235, A_n , г/м ² год	Обозначен ие степени агрессив- ности по СП 28.1330.20 17	Обозначение категории коррозии по ISO 12944-2 A_n , г/м ² год
A1 HA	<u>до 0,01</u> до 0,001	до 80	B1 Неагресси в-ная	C1 <u>очень</u> <u>низкая</u> ≤ 10
				C2 низкая 10 ... 80
A2 CA	<u>0,01 ... 0,05</u> 0,001..0,005	80 ... 400	B2 Слабоагрес- сивная	C2 низкая 80 ... 200
				C3 низкая 200 ... 400
A3 HA	<u>0,05 ... 0,08</u> 0,005.. 0,008	400 ... 650	B3 Среднеагрес- сивная	C4 высокая 400 ... 650
A4 BA	<u>0,08 ... 0,20</u> 0,008...0,02	650 ... 1500,0		C5-1 промышленная 650 ... 1500 C5-M морская

				650 ... 1500
A5 ОВА	<u>0,20 ... 0,50</u> 0,02.... 0,05	1500 ... 3900,0		–
A6 СА	<u>свыше 0,50</u> свыше 0,05	свыше 3900,0	B4 Сильноагрессивная	–

Принцип квантификации уровня надежности (табл. 2).

Таблица 2 – Обобщенная матрица надежности СПЗК

Обозначение воздействий	Интервальные оценки коэффициента готовности противокоррозионной защиты (K_g) и степень агрессивности воздействий, (K , мм/год)				
	$0 < K_g \leq 0,1$	$0,1 < K_g \leq 0,3$	$0,3 < K_g \leq 0,5$	$0,5 < K_g \leq 0,7$	$0,7 < K_g \leq 1,0$
СА	Слабоагрессивные, $0,01 < K \leq 0,05$				
	KI	ZIV	ZIII	ZII	ZI
НА	Низкоагрессивные, $0,05 < K \leq 0,15$				
	KII	KI	ZIV	ZIII	ZII
ВА	Высокоагрессивные, $0,15 < K \leq 0,30$				
	KIII	KII	KI	ZIV	ZIII
ОВА	Очень высокоагрессивные, $0,30 < K \leq 0,50$				
	KIV	KIII	KII	KI	ZIV
СА	Сильноагрессивные, $K > 0,50$				
	KV	KIV	KIII	KII	KI

Принцип идентификации стойкости средств защиты (табл.3).

Таблица 3 – Определительные признаки коррозионного состояния

Шкала стойкости металлов и покрытий				Категория ответственности конст	Коэффициенты надежности	
Группа стойкости по ГОСТ 13819	Оценка стойкости	Глубина поражения, мм/год	Класс защиты по СП		Первичной защиты, $\gamma_{\text{ЗК}}$	Вторичной защиты, $\gamma_{\text{ЗН}}$

	балл		28.13 30	рукции		
Нестойкое (IV)	8 7	1 – 5 0,5 – 1	I	C4	От 0,80 до 0,85	От 0,85 до 0,90
Пониженно-стойкие (III)	6 5	0,1-0,5 0,05-0,1	II	C3	» 0,85 » 0,90	»0,90 »0,95
Удовлетворительные стойкие (II)	4 3	0,01-0,05 0,005-0,01	III	C2	»0,90 »0,95	»0,95 »0,99
Стойкие (I)	2 1	0,001-0,005 Менее 0,001	IV	C1	»0,95 »0,99	»0,99 »1,00

Принцип квалиметрической оценки рисков (табл. 4).

Таблица 4 – Классификация признаков технико-экономической защищенности промышленных объектов

Состояние СПЗК	Класс опасности	Наименование риска	Характеристика потерь	Уровень риска (R_i , балл)	Размер ущерба, МРОТ*
Коррозийная опасность	1	Катастрофичный	Частичное или полное разрушение конструкций и сооружений	9–10	> 72500
	2	Критичный	Потери превышают расчетные суммы валового дохода восстановления объектов	7–8	25000–72500

Коррозионная Защищенность	3	Допусти- мый	Потери не превышают расчетные суммы прибыли при продлении ресурса и технологическом обновлении объектов	5–6	2500 – 25000
	4	Приемле- мый	Потери не превышают затрат на поддержание качества в период срока эксплуатации объекта	1– 4	< 2500

*МРОТ – минимальный размер оплаты труда

Матричный метод проектирования мер защиты от коррозии (см. рис. 1, табл. 1-4) обеспечивает подтверждение соответствия СПЗК, мониторинг и риск-диагностику коррозионного состояния на протяжении жизненного цикла металлоконструкций и сооружений.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЕТИ В ГОРОДЕ МАРИУПОЛЬ

Е.А. Бочарова, ст. преподаватель, ПГТУ

2022 году в городе Мариуполе запущен проект восстановления и строительства геодезической сети. Выполнен детальный анализ состояния геодезической сети на территории ДНР. Установлено, что на территории ДНР уничтожено значительное количество пунктов сети. Предложено геодезическую сеть на территории ДНР создавать в два этапа. На первом этапе создают сеть референчных станций, на втором геодезическую сеть сгущения.

При производстве топо-геодезических и земельно-кадастровых работ необходимо иметь топографические планы крупных масштабов. С этой целью выполняют топографическую или кадастровую съемки территории. Перед топографической съемкой на территории создают съемочную сеть, с пунктов которой тем или

иным способом геодезическими приборами выполняют съемку. Пункты съемочной сети привязывают к пунктам государственной геодезической сети (ГГС) или геодезической сети сгущения (ГСС). Государственная геодезическая сеть и сеть сгущения на территории бывшего Советского Союза создавалась в 70-е годы прошлого века. Хозяйственная деятельность человека (разработка полезных ископаемых, ремонт и реконструкция тротуаров и проезжей части улиц и др.) привела к уничтожению большого количества пунктов городской триангуляции и полигонометрии. Назрела острая необходимость создания новой и модернизации старой геодезических сетей. В настоящее время наиболее точным, быстрым и эффективным методом создания геодезических сетей является метод спутниковой геодезии с применением глобальных спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС (Россия). В России государственная геодезическая сеть создается на основании Постановления Правительства РФ от 24 ноября 2016 г. N 1240 «Об установлении государственных систем координат, государственной системы высот и государственной гравиметрической системы». В соответствии с этим положением в состав государственной геодезической сети входят:

1. Фундаментальная астрономо-геодезическая сеть (ФАГС), состоящая из постоянных действующих пунктов и периодически определяемых пунктов. Пункты ФАГС состоят из рабочего центра, основного центра, 2-х контрольных центров, 2-х нивелирных пунктов и гравиметрического пункта. На рабочем центре размещается высокоточная многосистемная спутниковая геодезическая аппаратура, позволяющая постоянные определения координат рабочего центра. Расстояния между пунктами ФАГС составляет 600 – 1000 км.

2. Высокоточная геодезическая сеть (ВГС) создаются на следующем расстоянии один от другого: от 150 до 300 км – в районах с плотностью населения 35 и более человек на 1 км²; от 300 до 500 км – на территориях с плотностью населения менее 35 человек на 1 км².

3. Спутниковая геодезическая сеть 1 класса (СГС-1) создается на основе не менее 3-х пунктов ВГС или ФАГС. Расстояние между пунктами составляет: 15-20 км – в районах с плотностью населения 35 и более человек на 1 км²; 40-50 км – на территориях с плотностью населения менее 35 человек на 1 км².

4. Астрономо-геодезические сети 1 и 2 классов и геодезические сети 3 и 4 классов при постройке новых пунктов не создаются.

Исходя из того, что ДНР является субъектом Российской Федерации геодезическая сеть ее территории должна создаваться на основе законов и нормативных документов России.

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ СЕРВИСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Д.С. Мироненко, доцент, канд. техн. наук,
А.В. Ярыза-Стеценко, ст. преподаватель, канд. техн. наук,
Е.Ю. Ежова, ст. преподаватель, ПГТУ

Современный уровень развития строительных технологий неразрывно связан с информационными технологиями, их роль становится все более значительной. В строительной индустрии, где эффективность, качество и безопасность играют решающую роль, цифровые инструменты и технологии становятся неотъемлемой частью большинства производственных процессов.

Установлено, что для успешной деятельности в строительной организации необходимо активно внедрять современные цифровые решения. Целью исследования являлся выбор и анализ цифровых инструментов для оптимизации рабочих процессов, эффективного увеличения производительности и улучшения качества работы инженера строителя.

Полученные рекомендации основаны на личном опыте и проведенном анкетировании сотрудников проектно-технических отделов строительных организаций, с которыми у ИСА и ЖКХ заключены договора сотрудничества.

Установлено, что ключевыми цифровыми инструментами являются:

- цифровая модель здания (BIM) позволяет создавать трехмерные модели проектов, интегрировать данные о конструкциях, материалах и инженерных системах, что существенно улучшает проектирование и снижает вероятность ошибок;

- специализированные программы для строительства и управления проектами, позволяют эффективно управлять стройпроцессом, планировать работы, вести учет бюджета, мониторинг и управление ресурсами;

- автоматизированные системы учета и контроля материалов, позволяют контролировать запасы, оптимизировать закупки и сокращать потери;

системы геолокации и навигации для стройплощадки (технологии GPS и GIS) помогают оптимизировать планирование транспортировки материалов и оборудования на стройку;

виртуальная и дополненная реальность (VR и AR) используются для визуализации проектов, обучения сотрудников и улучшения безопасности на стройке;

системы мониторинга (видеонаблюдение и датчики) и управления безопасностью позволяют контролировать безопасность и предотвращать несчастные случаи на стройплощадке;

облачные технологии обеспечивают доступ к данным и документам в реальном времени, улучшая совместную работу и обмен информацией;

инструменты для анализа больших данных и прогнозирования: Использование аналитики и искусственного интеллекта помогает принимать более обоснованные решения, предсказывать риски и оптимизировать строительные процессы;

системы энергосбережения и экологически устойчивого строительства, способствующие эффективному использованию ресурсов и снижению негативного воздействия на окружающую среду, становятся все более важными в современной строительной отрасли;

контроль качества и документация: цифровые инструменты помогают вести подробную документацию проектов, что является критическим вопросом при аудитах и в случае споров.

Таким образом, по мнению авторов доклада, использование цифровых сервисов (технологий, инструментов, пр.) для решения конкретных задач строительства позволит:

- существенно увеличить эффективность решения задач строительства. Это включает в себя более точное проектирование, планирование и контроль стройпроцесса;

снизит риски. Использование цифровых сервисов способствует более точному управлению рисками в строительстве. Возможность анализа данных позволяет заранее выявлять потенциальные проблемы и принимать меры по их предотвращению;

обеспечит оптимизацию ресурсов: цифровые сервисы позволяют оптимизировать использование ресурсов, будь то материалы, рабочая сила или оборудование. Это способствует сокращению издержек и повышению производительности.

повысит эффективность совместной работы и коммуникации между различными участниками стройпроцесса, что уменьшает вероятность ошибок и ускоряет выполнение задач;

мониторинг и контроль. Цифровые сервисы позволят непрерывно мониторить ход стройки и контролировать качество выполненных работ. Это важно для соблюдения сроков и стандартов качества;

соблюдение нормативов и стандартов. Важной задачей в строительстве является соблюдение нормативов и стандартов. Цифровые сервисы помогают автоматизировать процессы, что упрощает соблюдение регуляторных требований.

снижение экологического воздействия. Использование цифровых сервисов также может помочь уменьшить негативное воздействие стройки на окружающую среду, что становится все более важным в современном мире.

Все эти аспекты подчеркивают актуальность и практическую ценность использования цифровых сервисов в строительстве. Эти инструменты не только повышают эффективность и точность работ, но и способствуют более устойчивой и экологически ответственной деятельности в этой отрасли.

УСЛОВИЯ ОЦЕНКИ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ПО ПРИЗНАКАМ КОРРОЗИОННОЙ ОПАСНОСТИ

Е.А. Бочарова, ст. преподаватель, ПГТУ

Видами коррозионного воздействия на наружную поверхность стальных сооружений являются: атмосферная коррозия; коррозия в почвенно-грунтовых водах и грунтах; биокоррозия; коррозия, вызванная блуждающими токами (переменными и постоянными); коррозия, вызванная индуцированным переменным током.

При оценке технического состояния конструкций, пораженных коррозией, прежде всего, необходимо определить вид коррозии. Это дает возможность, во-первых, сузить интервал поисков основных причин коррозионного повреждения конструкций, во-вторых, более точно определить влияние коррозионных повреждений на несущую способность элементов конструкций, в-третьих, разработать наиболее обоснованные мероприятия по восстановлению несущей способности и защите конструкций от коррозии. Сплошная коррозия характерна для стали, алюминия, цинковых и алюминиевых защитных покрытий в любых средах, в которых коррозионная стойкость данного материала или металла покрытия недостаточно высока. Этот вид коррозии характеризуется относительно

равномерным по всей поверхности постепенным проникновением в глубь металла, т.е. уменьшением толщины сечения элемента или толщины защитного металлического покрытия. При коррозии в нейтральных, слабощелочных и слабокислых средах элементы конструкций покрываются видимым слоем продуктов коррозии, после механического удаления которого до чистого металла поверхность конструкций оказывается шероховатой, но без очевидных язв, точек коррозии и трещин; при коррозии в кислых (а для цинка и алюминия и в щелочных) средах видимый слой продуктов коррозии может не образоваться. Наиболее подверженными этому виду коррозии участками, как правило, являются узкие щели, зазоры, поверхности под головками болтов, гайками, другие участки скопления пыли, влаги по той причине, что на этих участках фактическая продолжительность коррозии больше, чем на открытых поверхностях. Коррозия пятнами характерна для алюминия, алюминиевых и цинковых покрытий в средах, в которых их коррозионная стойкость близка к оптимальной, и лишь случайные факторы могут вызвать местное нарушение состояния устойчивости материала. Этот вид коррозии характеризуется небольшой глубиной проникновения коррозии по сравнению с поперечными (в поверхности) размерами коррозионных поражений. Пораженные участки покрываются продуктами коррозии, как и при сплошной коррозии.

СЦЕНАРНЫЙ МЕТОД АНАЛИЗА ПАРАМЕТРОВ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ПРИБРЕЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Е.А. Бочарова, ст. преподаватель, ПГТУ

За последние несколько лет отечественная строительная индустрия смогла ощутить заметный рост заказов, связанных со строительством капитальных объектов, которые расположены в береговой и прибрежной зонах. Речь идет, прежде всего, о возведении спортивных комплексов, предназначенных для проведения спортивных мероприятий, о постройке гостиничных комплексов, туристических баз, морских причалов, а также иных объектах инфраструктуры. Инвестиции, вкладываемые в «прибрежное строительство», являются достаточно эффективными и быстро окупаются, тем более тогда, когда речь идет об использовании уникальных современных материалов и строительных технологий.

Одной из самых острых проблем в данном сегменте строительного рынка остается правильный выбор материалов, используемых для возведения ограждающих конструкций. Все дело в том, что фасады и кровля вышеперечисленных объектов недвижимости очень сильно подвергается воздействию целого списка специфических неблагоприятных факторов, имеющих способность существенно сократить период эксплуатации общественных зданий и нанести существенный вред их внешнему виду. Среди них стоит отметить высокий уровень солнечного УФ-излучения, повышенную влажность и наличие мелких частиц морской соли в воздухе. Кроме того в данном регионе быстровозводимые здания, и другие объекты, используемые на строительном участке, могут подвергаться негативному воздействию мелких фракций песка, которые поднимаются ветром с пляжа. Наличие агрессивности прибрежной, а именно приморской атмосферы, вынуждает обеспечивать ограждающим конструкциям и кровли зданий и сооружений высокий уровень стойкости. Данное требование относится к зданиям, возведенным из любых строительных материалов, в том числе бетонных, кирпичных или облицованных из камня. Поскольку все они в одинаковой мере могут подвергаться негативной разрушительной эрозии. Чтобы предотвратить наступление данного процесса можно обустраивать в процессе строительства навесные вентилируемые фасады. Однако их производители обязательно должны предусматривать во время выпуска товаров наличие агрессивного характера прибрежной атмосферы. Поэтому в том случае, когда речь идет о строительстве объектов недвижимости в прибрежной зоне, важно сразу исключить из данного процесса использование незащищённого металла. Вполне допустимым принято считать использование нержавеющей стали, однако, такой подход может намного удорожать процесс возведения здания. Разумнее использовать качественный оцинкованный профилированный прокат, предусматривающий наличие современного полимерного покрытия.

НОВЫЕ ФОРМЫ В РАБОТЫ ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ ОБРАЗОВАНИИ

Е.В. Деордиев, ст. преподаватель, ПГТУ

Выбор темы обусловлен тем, что сегодня вынужденная изоляция для нашего региона привела к необходимости перехода высшего образования на дистанционную форму обучения. Как обеспечить связь со студентами, какую форму следует выбрать для

консультаций, как сохранить программу кафедры и задания, организация которых никогда не предполагала их выполнение вне институтских аудиторий? Дистанционные занятия по рисунку привели к созданию новых форм взаимодействия педагога и студентов.

Цель работы: раскрыть новые формы работы поскольку они прекрасно дополняют традиционную систему. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: изучить формы выдачи заданий, разработать модель дистанционного образования по рисунку, на основе анализа литературы выявить возможности дистанционных технологий, раскрыть новые формы и способы работы при самостоятельном выполнении заданий.

Практическая значимость работы заключается в создании методических рекомендаций по применению дистанционных технологий на занятиях по рисунку.

В результате исследования можно сказать, что дистанционную форму образования по отношению к такой дисциплине, как «рисунок», можно использовать в экстремальных условиях. Полностью подменить очную форму обучения рисунку дистанционной без серьёзных и невосполнимых потерь невозможно.

ВЛИЯНИЕ АРХИТЕКТУРЫ НА ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Л.П. Курилова, ассистент, ПГТУ

Архитектура это не просто структуры из камня, стекла и металла. Это искусство создания пространств, которые не только служат функциональными целями, но и оказывают глубокое воздействие на наши эмоции, настроение и благополучие. Организация пространства в зданиях и городах играет ключевую роль в формировании нашего эмоционального состояния, и в этой статье мы рассмотрим, как это происходит и почему это так важно.

В данном докладе обсудим, насколько форма и структура зданий и городских пространств могут оказывать сильное влияние на наши эмоции. Например, здания с мягкими и округлыми формами могут создавать ощущение уюта и безопасности, в то время как острые и угловатые формы могут вызывать напряжение и дискомфорт. Это объясняется тем, что наше эмоциональное восприятие формы и структуры основано на наших инстинктивных реакциях на окружающую среду.

Организация пространства в зданиях и городах имеет огромное значение для нашего эмоционального благополучия. Открытые и просторные пространства могут способствовать ощущению свободы и простора, в то время как тесные и замкнутые пространства могут вызывать чувство угнетения и дискомфорта. Правильное распределение пространства также может способствовать удобству и эффективности использования здания или городского пространства.

Влияние архитектуры на эмоции человека тесно связано с социальными аспектами нашей жизни и окружающей среды.

Целью такого исследования является повышение осведомленности о важности архитектурного окружения для эмоционального благополучия людей и разработка методов и рекомендаций для создания более подходящих и удовлетворительных пространств, оценка влияния архитектуры на психологическое благополучие и общее самочувствие людей.

Изучение данной темы на примере истории жилого района в Сент-Луисе, Превращение доступного жилья в гетто на примере Pruitt-Igoe

В заключение, социальные аспекты играют ключевую роль в том, как архитектурная среда влияет на эмоции человека. Понимание этих социальных факторов поможет архитекторам и городским планировщикам создавать более поддерживающие, вдохновляющие и социально справедливые пространства, которые способствуют благополучию и хорошему самочувствию всех людей.

РЕЛЬЕФНЫЕ ДЕКОРАТИВНО-УТЕПЛЯЮЩИЕ ОБОЛОЧКИ ЗДАНИЙ

Е.А. Бочарова, ст. преподаватель, ПГТУ

Современные жилые здания массовой застройки 60-70-х годов рационального стиля характеризуются не только устаревшими санитарными нормами условий проживания, но и низкими показателями энергосбережения и крайне невыразительным внешним видом. Один из вариантов реконструкции таких зданий, призванных решить назревшие проблемы, заключается в создании архитектурно оформленных теплосберегающих оболочек.

Анализ эксплуатационных свойств теплоизолирующих материалов показал, что наиболее эффективными являются многослойные оболочки, обладающие высокими

энергосберегающими характеристиками, а также достаточной стойкостью к внешним атмосферным воздействиям и механическим нагрузкам.

Среди составляющих многослойной оболочки следует выделять три обязательных слоя:

- энергосберегающий слой (теплоизолятор), обладающий низкой теплопроводностью,
- прочный слой, обеспечивающую механическую прочность конструкции,
- защитную оболочку, предохраняющую первые два слоя от негативного воздействия атмосферных факторов.

Исходя из условий доступности (дешевизны), легкости в обработке и монтаже, в качестве материала теплоизолятора выбран пенополистирол (ППС) низкой плотности (25 кг/м^3) отечественного производства (коэффициент теплопроводности $18 \text{ Вт/град}\cdot\text{м}$). В качестве материала прочного слоя предпочтение отдано газобетону, обладающему кроме низкой теплопроводности ($12 \text{ Вт/град}\cdot\text{м}$) достаточной прочностью ($3,5 \dots 5,0 \text{ МПа}$), простотой и легкостью при механической обработке. В качестве защитной оболочки предложены готовые штукатурные смеси в сочетании с полимерными, либо вододисперсионными красками для внешних работ.

Отличительной чертой предложенной конструкции энергосберегающих оболочек является использование газобетона в качестве как армирующих элементов теплоизолятора, так и в формировании их рельефно-декорирующей поверхности.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ДЕФЕКТОВ РАЗРУШЕНИЙ

Е.Ю. Ежова, ст. преподаватель, ПГТУ

Использование информационных технологий в строительстве является важным в процессе восстановления городов, пострадавших от военных действий. В данной работе представлена разработка методики, основанной на программах САПР и BIM технологий.

В работе рассмотрены имеющиеся методики и проведен анализ их достоинств и ограничений. Разработанная методика сводится к минимизации рисков в строительстве при помощи цифры, основанная на программах САПР и BIM технологий, методика предлагает новый подход к проектированию и строительству, с

использованием точных геометрических моделей и информационных баз данных, применяемая в областях строительства жилых и коммерческих зданий, инфраструктуры и общественных пространств.

Целью работы является разработка новой методики восстановления города Мариуполь с использованием информационных технологий в строительстве, с учетом специфики разрушений, возникших в результате военных действий. Основной задачей является создание эффективной и точной системы проектирования, позволяющей ускорить процесс восстановления города и обеспечить качество результата.

Основной идеей методики является:

- разработка информационной базы данных, содержащей информацию о структуре и параметрах различных типов конструкций, что позволяет ускорить процесс проектирования и восстановления, а также обеспечить точность и качество работ;

- точный и прямой контроль всех процессов повышения производительности используя программы САПР, а также, BIM технологий для создания чертежей, точных трехмерных моделей разрушенных зданий и инфраструктуры.

- график проекта и аналитика осуществит полный контроль и точное планирование расходов.

- цифровое ведение документации, экономит времени.

Разработанная методика может быть применена в строительстве жилых и коммерческих зданий, восстановлении инфраструктуры, а также в создании общественных пространств и благоустройстве города с учетом минимизация рисков в строительстве при помощи цифры. Она позволяет учесть особенности и требования каждой конкретной области восстановления, обеспечивая оптимальные решения и сокращение времени строительства.

Предлагаемый путь решения основан на применении программ САПР и BIM технологий для создания точных трехмерных моделей разрушенных объектов. На основе этих моделей производится анализ состояния и необходимости восстановления, а также разработка оптимальных проектных решений. В процессе восстановления используются современные строительные технологии, соответствующие требованиям безопасности и энерго-эффективности.

Применение разработанной методики позволяет существенно сократить время и снизить риски в восстановлении города

Мариуполь, обеспечивая точность и качество работ. Результаты работы демонстрируют эффективность использования информационных технологий в строительстве при разработке новой методики для восстановления разрушенных городов.

Разработанная методика имеет ряд достоинств, включая точность проектирования, ускорение процесса восстановления и возможность оптимизации затрат. Однако, необходимо учитывать ограничения, связанные с доступностью информации о разрушениях, сложностью интеграции программного обеспечения и необходимостью квалифицированных специалистов для работы с программами и BIM технологиями.

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

А.С. Афанасьев, ассистент, ПГТУ

В последнее время дроны хорошо зарекомендовали себя в разных отраслях человеческой деятельности: от общественной безопасности до коммунальных служб и даже в сельском хозяйстве. Преимущество современных БПЛА заключается в возможности использовать размещенный на их борту комплекс разнообразных датчиков и приборов для сбора данных. Таким образом, дроны предоставляют компаниям ранее недоступные инструменты для работы.

Проблематика применения БПЛА в строительной отрасли:

Традиционно строительство не принадлежало к передовым с точки зрения цифровизации отрасли, особенно в сфере учета и планирования. Однако такие процессы начались, и следование общей тенденции по сбору и использованию точных данных способно повысить экономичность и эффективность, поскольку бумажные процессы медленнее, не отличаются высокой точностью и могут создавать проблемы по соблюдению нормативных требований.

Нехватка высококвалифицированных кадров. Это, кстати, один из факторов, который вынуждает строительный бизнес ускорять процессы повышения эффективности за счет собственных ресурсов. Нехватка трудовой силы и высококвалифицированных кадров нередко вынуждает компании отказываться от запуска ряда проектов.

Эти факторы в сочетании с финансовыми ограничениями,

которые проявились в последние несколько лет, новым вниманием к личному здоровью и безопасности заставили строительные компании серьезно задуматься о том, как коренным образом изменить производственный процесс и найти более эффективные способы выполнения своих задач.

Внедрение БПЛА в строительстве может привести к:

Улучшению планирования. Создание подходящего плана строительного проекта начинается с детального осмотра строительной площадки. Выполнение работы на земле традиционными методами может занять много времени. Это довольно трудоемко и даже порой опасно. Многое зависит от размера и рельефа местности. Топографическая съемка с помощью БПЛА безопасна и эффективна, она предоставляет точную информацию, которая может использоваться во всем проекте.

Детальному управлению проектом. Данные, собранные БПЛА, не обязательно ограничивать первоначальными топографическими съемками. Используя БПЛА для сбора информации в режиме реального времени в ходе работы, руководители могут получить точную и актуальную информацию о проекте, а затем поделиться этими данными со всеми отделами, чтобы предотвратить ошибки из-за нескоординированной работы и отсутствия информации извне у разных подразделений.

Снижению риска для персонала. До появления БПЛА строители собирали необходимые геодезические данные и проверяли рабочие места на предмет опасности традиционным способом, то есть на земле, часто пешком. Вместо того, чтобы заставлять рабочих подниматься на высокие точки или перемещаться по труднопроходимой местности, компании могут использовать дроны для безопасного исследования местности и мониторинга ситуации.

Практика последних лет показала, что БПЛА почти идеально подходят для применения в строительной отрасли. Этому способствует несколько факторов, в том числе работа с крупногабаритным оборудованием и необходимость соблюдения высочайшей точности, вплоть до сантиметра. Новые технологии, в том числе дроны, помогают подрядчикам повысить безопасность работы, снизить ее себестоимость и ускорить производственные процессы. Строительные дроны – это идеальный инструмент для

сбора важной цифровой информации с высоты об оживленной ситуации внизу. Используя новейшие беспилотные технологии, подрядчики могут революционным образом изменить производственные процессы за счет применения: традиционной съемки с воздуха, создания трехмерных моделей, управления производственным процессом, надзором за соблюдением техники безопасности и многого другого.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЕ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГОРОДОВ ПРИАЗОВЬЯ

Е.С. Гогина, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ

Охрана водных объектов городов Российской Федерации является в настоящее время одной из приоритетных задач, поставленных государством. Поверхностные водоемы часто являются источниками питьевого водоснабжения, а морские и океанские побережья служат объектами культурно-бытового использования населением. Пляжи Приазовья с давних времен притягивают на отдых большое количество населения страны. С другой стороны водные объекты, включая реки, озера, моря и океаны, часто являются объектами для сброса городских и промышленных сточных вод. Для этих сбросов очень важно вовремя достичь и оценить качество сбрасываемой воды. К сожалению, в настоящее время Минприроды РФ констатирует, что только около 30% очистных сооружений действительно сбрасывают в водоемы нормативно очищенную сточную воду. Таким образом, большинство очистных сооружений не справляются со своей задачей. В этой статье постараемся разобрать причины и предложить решения для улучшения ситуации.

Большое внимание государства было уделено вопросам качественной очистки сточных вод в 70-е, 80-е годы 20 века. Работало большое количество проектных институтов, специализированных отраслевых организаций, которые на высоком квалифицированном уровне занимались проектированием, строительством и эксплуатацией очистных сооружений. К сожалению, эти времена прошли, одновременно с достаточно резким, неожиданным ужесточением нормативов качества сбрасываемой сточной воды. Так, в 1992 году в одночасье очистные сооружения всех городов бывшего СССР оказались

несоответствующими действующим нормативам. Хотя качество построенных в те годы очистных сооружений не вызывало сомнений. С тех пор специалисты отрасли при небольшом финансировании пытаются решить проблему реконструкции очистных сооружений. Действующие очистные сооружения стареют, хотя и показывают неплохое, но недостаточное качество очищенной сточной воды. Недофинансирование отрасли сказалось на качестве работ. В страну пришло большое количество зарубежных технологий, которые не смогли решить вопрос качества, т.к. были рассчитаны на другие исходные данные. Технологии зачастую не были привязаны к конкретным загрязнениям и сооружениям. К тому же нельзя не отметить тот факт, что в нашей стране вода всегда была достаточно дешевым ресурсом, долгое время мы не считали, сколько воды используем, а значит и качество сточной воды, поступающей на очистные сооружения в нашей стране, всегда отличалось от западного. Данный факт также не учитывался при проведении работ. Отдельно стоит сказать о кадровой проблеме. В настоящее время в стране небольшое количество квалифицированных специалистов, а подготовка кадров в этой отрасли не успевает за спросом. Таким образом, в настоящее время необходимо остро поднимать вопросы реконструкции очистных сооружений. Помимо упомянутых выше вопросов сегодня необходимо говорить о правильности проведения технологических расчетов. Действующий СП 32.13330, который актуализируется каждые два года, тем не менее не имеет расчетных формул, только рекомендации по проектированию. Часто это приводит к неправильным расчетным характеристикам сооружений, что в свою очередь сказывается на качестве очищенной воды. Поэтому в настоящее время специалисты отрасли рекомендуют вначале сделать хорошую предпроектную работу на уровне общих технологических решений (ОТР), которая позволит разобраться в конкретной ситуации очистных сооружений. Учесть при реконструкции те действующие сооружения и технологические трубопроводы или оборудование, которые могут быть использованы после реконструкции. В ОТР необходимо предложить не менее трех вариантов реконструкции, которые могут отличаться как финансово друг от друга, так и технологически. Какую технологию выбрать должен решать опытный проектировщик, которому под силу грамотно эту технологию рассчитать. Особо следует отметить особенности реконструкции очистных сооружений курортных зон, что важно для городов Приазовья. В летнее время, как правило, в

этих городах наблюдается приток отдыхающих, а, следовательно. Увеличивается расход сточных вод, приходящих на очистные сооружения. Поэтому очень важно для курортных городов выделять отдельные очереди сооружений, которые будут работать в летнее время и консервироваться в зимнее. Эксплуатация сооружений является также одной из сложнейших проблем. Однако, сегодня с достаточно массовым применением искусственного интеллекта, можно утверждать необходимость не только автоматизации, но и машинного обучения оборудования очистных сооружений, которые позволят максимально снизить влияние человеческого фактора на работу очистных сооружений. Современные методы съемки сооружений позволяют оцифровать имеющиеся сооружения, площади, оборудование и использовать цифровую модель для подготовки современного проекта с применением ТИМ – моделирования.

Таким образом, современный подход к разработке проектов по реконструкции очистных сооружений позволит в кратчайшие сроки улучшить состояние водных объектов страны, в том числе городов Приазовья.

МАКЕТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЛЯ ДОШКОЛЬНОГО И ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

А.А. Сидоров, ст. гр. 9РП01, КГАСУ, г. Казань

Макетирование и моделирование для дошкольного и школьного возраста являются неотъемлемой частью образовательного процесса, поскольку они предоставляют уникальные возможности для стимулирования творческого мышления у детей. Эти методы помогают визуализировать абстрактные понятия, делая их более доступными и понятными, особенно для маленьких учеников, которые еще только начинают осваивать сложные концепции. Кроме того, макетирование и моделирование способствуют развитию пространственного мышления и моторики у детей, что является важным аспектом их обучения и развития.

Интерактивный и визуальный характер этих методов обучения делает процесс усвоения материала более увлекательным и эффективным. Дети лучше запоминают информацию, когда могут видеть и ощущать ее на практике, а не только слышать или читать. Путем создания макетов и моделей они могут буквально "ощутить"

материал, что способствует его более глубокому пониманию и усвоению.

Кроме того, важно отметить, что макетирование и моделирование являются не только образовательными инструментами, но и источником развлечения для детей. Играя с макетами и моделями, они не только учатся, но и получают удовольствие от процесса. Это особенно важно в мире, где дети все больше подвергаются воздействию электронных устройств и экранов. Таким образом, макетирование и моделирование представляют собой прекрасную возможность для детей проводить время с пользой, развивая свои умственные и физические навыки, не требуя при этом значительных материальных затрат.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

ОСНОВЫ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА ДЛЯ ДОШКОЛЬНОГО И ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

А.А. Сидоров, ст. гр. 9РП01, КГАСУ, г. Казань

Основы изобразительного искусства для детей дошкольного и школьного возраста играют ключевую роль в их развитии. Эти занятия не только формируют навыки рисования и живописи, но и способствуют развитию критического мышления и воображения у малышей. Предоставляя детям возможность выражать свои эмоции и мысли через изобразительные средства, изучение искусства стимулирует их эмоциональное развитие и самовыражение.

Более того, занятия изобразительным искусством помогают детям осознать и ценить красоту в окружающем мире. Развивая их эстетическое восприятие и способности к анализу и интерпретации художественных произведений, они расширяют свой кругозор и восприятие культурного наследия.

И, конечно, занятия изобразительным искусством представляют собой не только образовательный, но и развлекательный процесс для детей. С помощью простых художественных материалов, таких как бумага, краски и карандаши, дети могут воплотить свои фантазии и идеи в жизнь, не требуя для этого значительных материальных затрат. Таким образом, изучение изобразительного искусства становится важным инструментом в развитии детей, помогая им раскрыть свой творческий потенциал и

вдохновляя на дальнейшие творческие достижения.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

МАСТЕР КЛАСС ПО РИСОВАНИЮ ДЛЯ ДЕТСКОГО И ВЗРОСЛОГО ВОЗРАСТА

А.А. Сидоров, ст. гр. 9РП01, КГАСУ, г. Казань

Мастер-классы по рисованию для детей и их родителей представляют собой замечательную возможность не только весело и творчески провести время, но и приобрести новые навыки вместе. В ходе этих занятий участники будут иметь возможность освоить основные приемы и техники рисования, что позволит им развить свою художественную мастерство и расширить свое воображение. Мастер-классы становятся не только способом для детей и их родителей научиться новому, но и отличной возможностью для совместного творчества и укрепления взаимоотношений.

Важной особенностью таких мастер-классов является возможность детей и их родителей провести время вместе, делая это в креативной и вдохновляющей атмосфере. Участие в таких мероприятиях помогает укрепить связь между родителями и детьми, поскольку они совместно создают что-то новое и уникальное. Кроме того, это также прекрасная возможность поделиться впечатлениями и увлечениями, обсудить процесс творчества и взгляды на искусство.

Мастер-классы по рисованию создают атмосферу вдохновения и радости творчества, стимулируя участников раскрыть свой художественный потенциал и обогатить свой опыт. В конечном итоге, такие занятия помогают не только развить навыки рисования, но и вдохновить на творческие достижения в будущем.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

МАСТЕР КЛАСС ПО МАКЕТИРОВАНИЮ ДЛЯ ДЕТСКОГО И ВЗРОСЛОГО ВОЗРАСТА

А.А. Сидоров, ст. гр. 9РП01, КГАСУ, г. Казань

Мастер-класс по макетированию представляет собой

возможность для детей и взрослых вместе погрузиться в мир творчества и создания удивительных моделей. Участники этого мероприятия смогут изучить основные принципы макетирования, освоить работу с различными материалами и инструментами, а также развить свое пространственное мышление и творческие способности.

Этот мастер-класс также способствует укреплению связи между родителями и детьми. В процессе совместного творчества они могут наслаждаться общением и сотрудничеством, а также узнавать друг о друге больше. Каждый участник имеет возможность проявить свою индивидуальность и воображение, создавая уникальные макеты, что делает этот опыт еще более ценным и вдохновляющим.

В конечном итоге, мастер-класс по макетированию станет источником радости и удовлетворения как для детей, так и для взрослых. Полученные навыки и созданные модели будут напоминать участникам об этом вдохновляющем опыте и о том, что совместное творчество способно создавать нечто прекрасное и запоминающееся.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПЕШЕХОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ В ТЕХНОГЕННО-ОПАСНЫХ РАЙОНАХ ДНР

Н.Н. Беспрозваная, ст. гр. 3-22-С-М, ПГТУ

В эпоху динамичного развития транспортной инфраструктуры большое значение уделяется пропускной способности транспортных магистралей, комфортному и безопасному передвижению всех участников дорожного движения. В данной ситуации важно максимально снизить риски возникновения несчастных случаев путем исключения прямого пересечения транспортных и пешеходных потоков. В городах-мегаполисах, особенно в спальных районах, существуют трудности бесперебойного движения транспорта и пешеходов на автомобильных перекрестках и железнодорожных переездах. С каждым годом автомобилизация населения растет, транспортная инфраструктура не справляется с существующими потоками движения, тем самым обстановка на дорогах становится более напряженной. Наиболее остро в этой ситуации стоит вопрос безопасности движения в местах пересечения

пешеходных потоков и транспортных магистралей по причине возникновения несчастных случаев со смертельным исходом. Традиционно данный вопрос решается устройством пешеходного перехода, который может быть наземным, надземным или подземным. Каждый из вариантов имеет как положительные, так и отрицательные стороны. Наземный пешеходный переход является самым простым при сооружении и, соответственно, самым дешевым вариантом из перечисленных, но самым опасным для движения по нему из-за прямого пересечения с магистралью. В данной ситуации вмешивается человеческий фактор: современный человек старается везде успеть, гаджеты отвлекают нас от реальности, дождь заставляет бежать без оглядки, дети просто не задумываются об опасности – нас не останавливает ни красный сигнал светофора, ни звуковая сигнализация приближающегося поезда, ни другие способы оповещения. Надземный пешеходный переход является относительно недорогим и безопасным для движения, за исключением вариантов с неблагоприятными погодными условиями: сильный ветер, гололед. Отсутствие необходимости круглосуточного освещения также является преимуществом таких переходов. Из явных минусов можно отметить большую высоту сооружения, что создает серьезные неудобства для маломобильных граждан и, как правило, нарушение архитектурного ансамбля городской застройки. Подземный пешеходный переход является самым безопасным вариантом для движения пешеходов, не влияет на архитектурный облик города. Из минусов стоит отметить высокую стоимость сооружения, необходимость перекладки коммуникаций, попадающих в контур котлована, а также необходимость прекращения транспортного движения на время строительства тоннеля.

Научный руководитель – Е.А. Бочарова, ст. преподаватель, ПШТУ.

**ПРИМЕНЕНИЕ БУРОНАБИВНЫХ СВАЙ ПРИ
ПРОЕКТИРОВАНИИ ОПОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЖИЛОГО
ДОМА В СЛОЖНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ
ПРИАЗОВСКОГО РЕГИОНА**

В.В. Сорочан, ст. гр. С-22-М, ПШТУ

В тех случаях, когда фундамент для будущего жилого дома возводится в условиях сложных грунтов с большим риском их

сдвига, целесообразно применение буронабивных свай с обсадной трубой. Данная технология, которая признается одной из наиболее безопасных, также используется в тех случаях, когда будущий жилой дом планируется возвести на территории, которая характеризуется плотной застройкой. Обсадные трубы для буронабивных свай (БНС), используемые при обустройстве фундамента, могут отличаться как своими геометрическими параметрами, так и конструктивным исполнением. Высокая надежность фундаментных конструкций, полученных по данной технологии, обеспечивается тем, что их основу, кроме бетона, составляют каркасы, для изготовления которых применяется металлическая арматура. Полученная по данной методике конструкция не только надежно фиксируется в грунте, но и сама по себе демонстрирует исключительно высокую жесткость и устойчивость.

Сама технология устройства буронабивных свай. В предварительно выбранном месте строительного участка бурится скважина необходимого диаметра и утвержденной проектом глубины, для чего используется специальная буровая установка. В полученную скважину погружают обсадных труб для свай. Важно, что глубина, на которую погружаются такие трубы, предварительно рассчитывается и утверждается проектом. Внутреннюю полость трубы освобождают от осыпавшейся земли. Для этого используют различные технические средства (в частности, грунт из трубы может вымываться с помощью воды, которая подается под значительным давлением). В отверстие обсадной трубы, очищенное от осыпавшейся земли, опускается арматурный каркас для буронабивной сваи. Во внутреннюю полость трубы, в которую помещен арматурный каркас, заливается бетонный раствор. Данный процесс, если говорить на профессиональном языке, как раз и называется набивкой сваи. Обсадные трубы после заливки бетона посекционно извлекаются из земли. Все этапы технологии устройства буронабивных свай отличаются высокой безопасностью для его исполнителей. Набивная свая благодаря особенностям технологии ее обустройства отличается исключительно высокой несущей способностью, устойчивостью к механическим нагрузкам и, соответственно, надежностью. Использование данной технологии позволяет четко контролировать соблюдение всех требований проектной документации, а также точно учитывать геологические и инженерные условия, в которых осуществляется данный технологический процесс.

Научный руководитель – Е.А. Бочарова, ст. преподаватель, ПГТУ.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА СТАЛЬНОГО КАРКАСА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Л.Ш. Маматова, ст. гр. С-22-М, ПГТУ

В России в основном 13% зданий построены на основе металлокаркаса, тогда как в развитых странах доля в строительстве этой технологии превышает 50%. Исторически сложилось, что в России преобладает строительство из кирпича и монолита, но сейчас металл становится более востребованным. Цены на новостройки за последний год возросли на 20%, основной причиной стало повышение себестоимости строительства, удорожание материалов, техники, и топлива. Поэтому решение проблемы состоит в применении металлоконструкций, которые повысят скорость строительства, снижат себестоимость, делают строительство эффективным и экологичным.

Каркасная часть сооружения из стали обладает высокими эксплуатационными свойствами, а именно: легкостью, прочностью, быстротой монтажа, надежностью и долговечностью. Такая технология востребована для монтажа быстровозводимых сооружений при строительстве складов и производственных зданий, но также можно использовать при строительстве жилых зданий.

Сегодня технологии строительства с применением стального каркаса используется при строительстве многофункциональных комплексов, высотных и жилых зданий средней и низкой этажности, инфраструктурных объектов и социальных объектов (школ, детских садов, центров), коммерческой недвижимости. Основными преимуществами технологии являются: скорость, конкурентная себестоимость, гибкость и функциональных планировочных решений, возможность «типового» проекта и экономическая эффективность.

Сокращение сроков строительства. Скорость строительства – параметр прямого влияния на стоимость здания, чем дольше возведение, тем больше оборотных средств, материалов, расходов на труд, маркетинг необходимо для выполнения проекта. Сейчас строители в основном выбирают монолитную технологию наиболее затратную. К примеру, монолитный десятиэтажный дом с 7-ю подъездами возводится в среднем за 10-11 месяцев, а здание из панелей – за 5-6 месяцев, а значит металлокаркасный объект тем можно построить за 4 месяца. Календарное планирование работ оказывает значительное влияние на темп строительства. Например, если заказчик нацелен на высокие темпы ввода в эксплуатацию

площадей, то, оптимизировать сроки строительства., он обладает всеми возможностями по оптимизации сроков строительства. Металлические конструкции могут обеспечить сокращение сроков строительства объекта на 2–6 месяцев за счет:

- параллельного проведения процессов проектирования, изготовления, монтажа стальных конструкций;

- применения поточного метода строительства для увеличения темпов, при котором возведение несущих конструкций на более высоких отметках здания проводится параллельно устройству ограждающих конструкций на нижних уровнях. Метод хорошо работает при строительстве многоэтажных зданий, а при возведении 3-х, 4-х этажных зданий в совмещении этапов нет необходимости, поскольку интенсивность рабочих в данном случае будет снижаться.

- отсутствия «мокрых процессов» что даст возможность всесезонного строительства в регионах РФ и экономии на дополнительных затратах для зимнего строительства,

- высокой скорости строительства сокращаются операционные расходы на содержание участка и службы заказчика.

Гибкость планировочных решений. Возможность металлоконструкций, заключается в отсутствии несущих стен, что дает конечному пользователю полную свободу действий в воплощении дизайнерских идей. Стальной каркас дает возможность в создании конкурентного продукта и обеспечивает реализацию любой поэтажной квартирографии и увеличивает продаваемую площадь здания до 10%.

Жилые здания. Компактность вертикальных несущих конструкций (колонн), дает возможность создания оригинальной планировки. Например, если здание высотой 20 этажей то размер колонны может не превышать 40х40 см, а бетонная стена по несущей способности будет иметь размер 20х150 см, коммуникационные системы размещаются в шахтах и имеют компактные размеры.

Коммерческие здания. В многоэтажных коммерческих зданиях для создания эффективного пространства используются сетки колонн с длиной пролета 9, 12, 15 и более метров (обычно до 20 метров), и традиционные сетки 6х6–8х8 метров. Отсутствие внутренних колонн облегчит планировку и обустройство офисного пространства.

Экологичность и возможность утилизации. Металлоконструкции составляют на 95% замкнутый жизненный цикл и возможность повторного использования, низкую энергоемкость и углеродный след. По окончании срока службы или

износа сооружения, изношенные элементы могут быть изъяты из эксплуатации и заменены без остановки процесса эксплуатации здания. Элементы стального каркаса производятся на заводе металлоконструкций, а значит объем строительного мусора становится меньше, снижаются потребление энергоносителей на строительном объекте, уменьшается вес конструкций, пропадает необходимость использования тяжелых кранов и автотранспорта, что снижает нагрузку на окружающую среду.

Типовое проектирование и строительство. Перспективное направление в решении задач для обеспечения населения социально значимыми инфраструктурными объектами (школы, детские сады, больницы, спортивные объекты), и типовые проекты жилых зданий. Использование типовых проектов с экономической эффективностью уменьшает время проектирования на 40%, и экономит значительно бюджетные средства. Потенциальным направлением развития стального строительства является сектор гражданского строительства по реализации социально-жилищных программ.

Качество и прочность, долговечность стальных конструкций. Сталь производится по высоким стандартам качества, соответственно конструкции имеют точные геометрические размеры, прочность и долговечность при эксплуатации в разных условиях, а значит гарантия постоянного контроля качества и безопасности. Сталь с высокими параметрами прочности и ковкости, делает сооружения устойчивыми к случайным повреждениям, а повреждения легко восстанавливаются при помощи обрезки, сварки и креплений. Долговечность стальных конструкций подтверждается архитектурными шедеврами: Дом компании «Зингер» (1904), Сталинские высотки (1947- 1957), Центр международной торговли (1979).

Высокая сейсмоустойчивость. Здание из стального каркаса на 20% легче монолитного и значит дешевле, при одинаковой сейсмоустойчивости, Снижение стоимости обеспечивается за счет фундамента зданий из стального каркаса, легче для передачи нагрузок, а значит дешевле. Например, многоэтажное здание из металлокаркаса доля веса конструкций, которого не превышает 65% от суммарной нагрузки, а в зданиях из монолитного железобетона – около 85%. При «бальности» строительной площадки превышающей 6 материалоемкость конструкций возрастает на 25-30% на каждый балл сейсмичности, а с ростом «баллов» сеймики, эффективность здания, в сравнении с монолитным, на стальном каркасе возрастает. В России технология строительства из стального каркаса эффективно может применяться в регионах, где «бальность»

землетрясений – 6 баллов и выше: на Кавказе, в Крыму, на территории Дальнего Востока, на юге Восточной Сибири, в районе Байкала, в и за счет возможности легкой доставки элементов конструкции до места строительства, также в новых регионах России.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

ЗАДАЧИ КВАЛИМЕТРИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА КОРРОЗИОННОГО СОСТОЯНИЯ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

А.П. Зарапин, ст. гр. С-22-М, ПГТУ

В настоящее время металлофонд конструкций зданий и сооружений в Украине составляет свыше 36 млн. тон, из которых около 70% несущих металлоконструкций эксплуатируются в условиях средне- и сильноагрессивных сред. По данным NACE International ущерб от коррозионного разрушения для развитых экономик мира превышает \$ 2,2 трлн долларов США в год.

Проблема обеспечения надежности и долговечности конструкций промышленных и гражданских объектов является важным элементом государственной политики по организации и осуществлению надзора за коррозионным состоянием основных фондов, оценкой технического уровня средств и методов противокоррозионной защиты.

Целью работы является разработка методики квалиметрической оценки технологической безопасности высоконагруженных крупногабаритных машин (ВКМ – РГК) в коррозионных средах металлургических предприятий для продления остаточного ресурса стальных конструкций с учетом допустимых конструктивных, технологических и эксплуатационных ограничений

Методологической основой для обоснования методов оценки остаточного ресурса строительных металлоконструкций в коррозионных средах является системный анализ режима эксплуатации промышленных объектов, предложенный при расчетно-экспериментальной оценке коэффициента надежности противокоррозионной защиты.

Доказана необходимость использования процессного подхода основанного на принципах менеджмента качества для разработки и создания стальных конструкций, отвечающих требованиям

первичной и вторичной защиты с гарантированной долговечностью на стадии изготовления в условиях заводов металлоконструкций.

Технологическая безопасность определяется критериями рисков предпринимательской деятельности, характеризующими эффективность поддержания качества и долговечности основных фондов, при реализации инновационно-инвестиционной стратегии развития предприятия. Разработку системы квалиметрического мониторинга конструкций (СКМК) предлагается выполнять с использованием метода анализа чувствительности к изменению уровня технологической безопасности промышленных объектов.

МЕТОДИКА ВЫБОРА ЗАЗОРА В СВАРНОМ РЕЛЬСОВОМ СТЫКЕ

А.Р. Дашкин, ст. гр. С-22-М, ПГТУ

Цикл эксплуатационного нагружения крановых колес характеризуется периодическим резким скачком амплитудных напряжений при прохождении стыков, крестовин и неровностей на рельса, а также от воздействия неровностей на поверхности катания. Высокий нагрев верхних слоев и быстрое охлаждение их при выходе из зоны контакта приводит к структурным изменениям металла.

Износостойкость наплавленных крановых колес в большой степени зависит от твердости рабочего слоя, однако чрезмерно высокая твердость приводит к быстрому изнашиванию подкрановых рельсов, заменять или восстанавливать которые значительно дороже, чем колеса.

Оптимальными следует считать такие способы восстановления и упрочнения, при которых обеспечивается твердость поверхности катания крановых колес несколько меньшая твердости рельсов. В большой степени это определяется свойствами материала наплавленного слоя и сопутствующей и последующей термообработкой.

Образование дефектов и скорость нарастания износа колес зависят от многих факторов: условий эксплуатации, химического состава и механических свойств основного и наплавленного металла, размеров колеса, качества формирования наплавленной поверхности, времени года, климатических условий и т.д.

Установлено, что при наплавке колёсной пары подогрев до 300 градусов позволил снизить твердость в зоне термического влияния с 9000 МПа до 3500 МПа, что выше твердости основного металла на 1300 МПа. С целью снижения твердости зоны термического влияния

предложено проводить предварительный подогрев до 340-360 градусов с применением сопутствующего локального подогрева, что обеспечивает превращение в перлитной области и снижение твердости зоны термического влияния до твердости основного металла. Это позволило избежать появления закалочных структур в зоне термического влияния.

Проведенные усталостные испытания показали, что применение предварительного и сопутствующего подогрева при наплавке крановых колёс обеспечивает прочностные характеристики наплавленного металла не ниже основного металла.

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СТОЯНИЯ ДЫМОВОЙ ТРУБЫ

П.В. Белов, ст. гр. С-22-М, ПГТУ

Технологическое назначение сооружения трубы – обеспечение работы газовых нагревательных печей кузнечно-прессового цеха. Высота дымовой трубы от обреза фундамента 78,5 м., внутренний диаметр выходного отверстия трубы 2,1 м.

Целью комплексного обследования конструкций дымовой трубы являлось исследование действительной работы ствола и фундамента, оценка их несущей способности с учётом имеющихся дефектов и фактической прочности материалов.

Разработанная методика оценки технического состояния на основе классификации и зонирования агрессивных воздействий для выявления остаточного ресурса конструкций по фактическому состоянию, а также определения пригодности (или непригодности) к дальнейшей эксплуатации позволила выполнить обследование состояния кожуха трубы; оценку состояния анкерных креплений; геодезический контроль вертикальности сооружения; обследование фундамента дымовой трубы; оценку состояния фундамента и основания.

Численные исследования проводились с целью определения параметров напряженно-деформированного состояния стального кожуха оболочки трубы, несущей способности фундаментов трубы при учете выявленных дефектов и несовершенств. Расчеты выполнялись с учетом действительных размеров и обнаруженных дефектов, уточненных расчетных характеристик материалов конструкций, уточненных величин воздействий и нагрузок. В состав расчетов входил проверочный расчет трубы с целью определения

причин появления повреждений и деформаций при этом использовались методики из норм расчета Международной организации по дымовым трубам – CICIND.

Разработанные методики и алгоритмы, а также результаты расчетов были использованы для определения допустимых эксплуатационных характеристик трубы: предельно допустимых минимальных толщин кожуха и максимальных кренов ствола.

На основании анализа результатов расчета сделаны выводы о необходимости выполнения ремонтных работ по усилению металлоконструкций трубы и фундамента в случае увеличении крена свыше допустимых значений, превышающих предельные для данной толщины оболочки ствола трубы.

На основании данных натурного обследования и анализа результатов численных исследований разработаны технические решения по обеспечению нормального режима эксплуатации и продлению срока службы конструкций трубы и фундамента.

КОРРОЗИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ МЕТАЛЛОВ

А.А. Савенко, ст. гр. С-22-М, ПГТУ

Коррозия – это процесс разрушения металлов вследствие химического или электрохимического взаимодействия их с коррозионной средой. Среда, в которой металл корродирует, называется коррозионной средой. Коррозия приводит к значительному ущербу во всех промышленно развитых странах. Потери от коррозии состоят из стоимости изготовленных металлических изделий (конструкций), которые становятся непригодными в производстве в результате коррозии, и безвозвратных потерь металла в виде продуктов коррозии. С развитием промышленного потенциала во всех странах темп роста коррозионных потерь стал превышать темп роста металлофонда.

Это обусловлено двумя основными причинами:

- 1) изменением структуры использования металла;
- 2) значительным повышением агрессивности атмосферы и природных вод вследствие загрязнения их промышленными выбросами

Коррозию классифицируют: по механизму прохождения; по условиям прохождения; по характеру коррозионных поражений.

По механизму прохождения различают химическую и электрохимическую коррозию металлов.

По условиям прохождения процесса наибольшее распространение получили следующие виды коррозии:

- газовая коррозия;
- * жидкостная коррозия в электролитах и в неэлектролитах;
- * коррозия в естественных условиях;
- * микробиологическая коррозия (биокоррозия);
- * структурная коррозия, возникающая в результате структурной неоднородности металла;
- * коррозия внешним током;
- * коррозия блуждающим током, возникающая при прохождении блуждающего тока по путям, не предусмотренным проектом;
- * контактная коррозия, возникающая при контакте металлов, имеющих различные потенциалы;
- * щелевая коррозия;
- * коррозия при кавитации, возникающая при одновременном воздействии на поверхность металла жидкой коррозионной среды и ударного действия микрополостей в жидкости;
- * фреттинг-коррозия – коррозия (эрозия) – разрушение металла, обусловленное одновременным воздействием коррозионной среды и сил трения;
- * коррозия под напряжением-результат одновременного воздействия коррозионной среды и механических напряжений;
- * коррозионная усталость-локализована в виде трещин металла при одновременном воздействии коррозионной среды и знакопеременных (или циклических) механических нагрузок;
- * коррозионное растрескивание локализовано в видетрещинметала при одновременно влиянием коррозийной среды и сталинапруги при растяжении.

ПЕРСПЕКТИВЫ СТРОИТЕЛЬСТВА В ПРИАЗОВЬЕ

Н. Марикуца, МБОУ СШ 27

Приазовье – это территории, прилегающие к Азовскому морю, преимущественно с востока и юга. В настоящее время Приазовский регион развивается большими темпами. Этот регион станет очень важным в туристической отрасли, акватория Азовского моря некогда была самым зарыбленным местом в мире благодаря своим особым характеристикам: малая соленость и глубина, большое количество солнечных дней в году, богатая иловая кормовая база,

выносимая из Дона и Кубани, поэтому это станет очень перспективной отраслью в этом регионе, также через приазовский регион можно сделать множество экономических поставок. Так Россия может использовать Азовское море, чтобы делать через него поставки в Европу и Африку, что даёт возможности для развития экспорта, поэтому Приазовью понадобятся большие порты и достаточно много рыбных заводов. Именно поэтому темой моего проекта стало: «Перспективы строительства в Приазовье».

Актуальность выбранной темы исходит из развития экономических путей в этом регионе и развитие рыбной отрасли.

Целью данной работы станет изучение особенностей этого региона, улучшение и развитие региона в экономическом плане.

В ходе исследования мы обратим внимание на советы и методы, которые помогут развить наш регион и сделать его лучше, а также развить порты и рыбоконсервные заводы.

Исходя из вышеуказанной цели в работе предполагается реализовать следующие задачи: во-первых, изучить особенности Приазовского региона, во-вторых, выделить лучшие места для развития портов и рыбной отрасли, в-третьих, предложить лучшее места для развития в этом регионе.

Объектом данного исследования являются порты, города, рыбоконсервные заводы. Предметом исследования станет изучение особенностей региона, помогающих в более краткие сроки развить регион. Практическая значимость работы состоит в предложении идей и создании плана строительства.

После вхождения ДНР, ЛНР, Херсонской и Запорожских областей в Россию Азовское море стало внутренним морем РФ, что даёт России множество возможностей для экономического роста. Экономическому росту способствует множество факторов:

1. Прямая дорога на Крым
2. Выход Азовского моря в Чёрное море
3. Богатая акватория Азовского моря
4. Направление туризма
5. Оптимизация логистических потоков

Дорога в Крым через Ростовскую область и новые российские регионы является удобной и быстрой для автомобилистов, что способствует созданию новых логистических путей через новые регионы для более быстрой, удобной и экономной доставки. Также это поспособствует развитию туризма в этом регионе.

Азовское моря стало под полным контролем РФ, что даёт массу экономических возможностей в этом регионе. Все иностранные

корабли смогут заходить в Азовское море только с разрешения соответствующих органов РФ. Для РФ открываются возможности добычи углеводородов на шельфе Азовского моря, а также рыболовства. Украина и Россия долгое время не могли урегулировать правовые вопросы, связанные с разделом акватории Азовского моря. Теперь такого препятствия нет. Также спокойный проход судов в этом регионе. С изменением статуса Азовского моря на внутреннее открываются новые логистические перспективы. Ввиду перегруженности железнодорожной и автомобильной сети юга России более широкое использование водных путей и портовой инфраструктуры присоединившихся территорий Донбасса позволит оптимизировать логистические потоки.

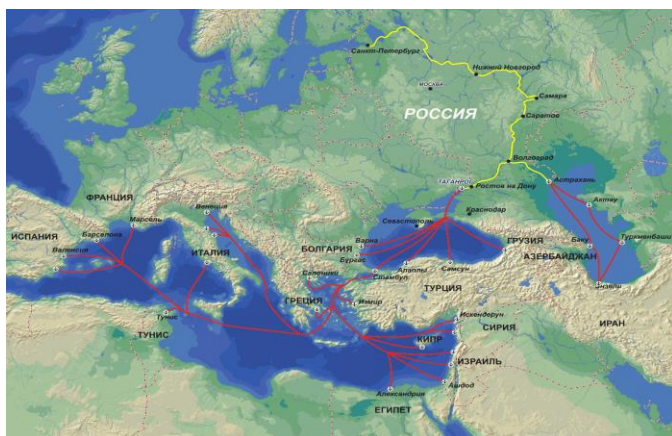


Рис. 1. – Водные пути

Теперь заход судов в Азовское море будет возможен только после одобрения Россией, что непосредственно окажет влияние на то, под какими флагами будет осуществляться судоходство. Для адекватного вписывания портовой инфраструктуры ДНР, Херсонской и Запорожской областей в транспортную систему России в ближайшем будущем понадобится пересмотр Транспортной стратегии российского государства. Азовское море имеет важное значение для доступа к рекам Дон и Волга. Множество грузовых судов используют этот путь для доставки грузов в города на берегах этих рек, такие как Ростов-на-Дону и Волгоград. Для судов, идущих из Азовского моря в Средиземное море, существует маршрут через Черное море и далее через Босфорский пролив и Дарданеллы. Этот путь важен для мировой морской торговли. Азовское море обладает огромным не реализованным туристическим потенциалом, в том числе с точки зрения развития детского отдыха и медицинского туризма. Климат Азовского моря мягкий, по сравнению с Черным морем вода в нем менее жесткая и соленая, а черная грязь на дне обладает лечебными свойствами. Богатая история «Меотиды», как его называли древние греки, также формирует значительный потенциал в сфере историко-культурного туризма. На побережье Азовского моря можно наблюдать уникальное явление: прибрежные воды по ночам святся благодаря обитающим в них морским водорослям. В условиях ряда ограничений на выезд за границу и дороговизны отдыха на зарубежных курортах, рекреационная зона Азовского моря после надлежащего обновления будет востребована. Акватория Азовского моря некогда была самым зарыбленным местом в мире благодаря своим особым характеристикам: малая соленость и глубина, большое количество солнечных дней в году, богатая иловая



кормовая база, выносимая из Дона и Кубани. Но все усилия, предпринимаемые Россией в последнее десятилетие по восстановлению популяций осетровых и иных пород рыб в Азовском море, сводились на нет масштабным браконьерством с украинских территорий. Теперь появится возможность проводить работу по разведению белуги, стерляди, осетра, сельди, судака и других рыб в естественных условиях на системной основе и пресекать деятельность браконьеров.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВАРИАНТОВ ФУНДАМЕНТОВ В МАЛОЭТАЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ НА ПУЧИНИСТЫХ ГРУНТАХ

А.В. Григорьева, ст. гр. С-22-М, ПГТУ

Пучинистые почвы, характеризующиеся расширением при понижении температур и оказывающие деструктивное воздействие на структуру зданий, включают в себя супесчаные, глинистые и пористые почвы с высокой способностью удержания влаги.

Перед началом строительных работ крайне важно осуществить анализ верхних слоев почвы. В соответствии с ГОСТ классифицируются пять основных типов почв:

Непучинистые грунты, включающие крупные фракции, такие как щебень, гравий и песок крупной фракции, обладающие эффективной фильтрацией жидкостей.

Слабопучинистые грунты, расположенные на возвышенностях и холмах с хорошим увлажнением от дождя.

Среднепучинистые грунты, преимущественно в слабовозвышенных районах с продолжительными склонами, где влажность достигается за счет грунтовых вод и осадков.

Сильнопучинистые грунты, распространенные в болотистых местностях, где усугубляется приток подземных вод.

Чрезмерно пучинистые грунты с текучей текстурой и высоким уровнем влажности из-за малой плотности слоев.

При проектировании надежного фундамента необходимо учитывать интенсивность пучения грунта, чтобы нейтрализовать его воздействие. Расчет этого параметра выполняется по формуле:

$$E = (H - h) / h, \text{ где}$$

E обозначает коэффициент пучения;

Н представляет собой глубину промерзания в холодное время года;

h – это глубина грунта до начала морозов.

Для точности расчетов требуется выполнение замеров в летний и зимний периоды для получения необходимых данных.

Для эффективного противостояния пучению грунта в строительстве используются различные подходы:

Удаление и замена пучинистого слоя. Эта процедура включает в себя выемку и удаление слабого слоя почвы, что требует значительных усилий и ресурсов. После этого производится выбор и укладка нового слоя грунта, обеспечивающего надежность и устойчивость участка.

Глубокое основание фундамента. Этот метод предусматривает строительство фундамента на глубине, которая находится ниже зоны промерзания почвы. Такой подход позволяет значительно снизить воздействие пучения на конструкцию здания.

Теплоизоляция основания. Применяется для минимизации влияния морозов на фундамент. Включает в себя процесс обертывания основания здания утеплителем, что обеспечивает дополнительную защиту от низких температур.

Система дренажа. Создание дренажной системы является ключевым элементом в предотвращении накопления воды и ее вредного влияния на фундамент. Система включает укладку слоев гравия и песка вместе с перфорированной трубой, обернутой защитным геотекстилем, что обеспечивает эффективный отвод воды.

В контексте строительства на изменчивых пучинистых грунтах следующие варианты фундамента могут быть эффективными:

- Плитное основание. Идеально подходит для больших и тяжелых конструкций, включая кирпичные и массивные деревянные здания. Чаще всего проектируется в стандартных квадратных или прямоугольных формах, но также может адаптироваться к более сложным геометрическим формам.

- Свайно-винтовое или железобетонное основание. Рекомендуются для строительства меньших по размеру структур на участках с повышенной влажностью. Важно учитывать глубину промерзания грунта для правильного внедрения свай, которые затем укрепляются арматурой и заливаются строительным раствором.

- Столбчатый фундамент. Предназначен для легких конструкций, например для хозяйственных построек, и не рекомендуется для использования в жилых домах из-за

ограниченной глубины установки.

- Заглубленный ленточный фундамент. Этот тип фундамента предпочтителен для создания крепкого основания, так как он устанавливается ниже зоны промерзания грунта.

- Мелкозаглубленный или незаглубленный ленточный фундамент. Это более доступный вариант для пучинистых грунтов, требующий тщательных расчетов нагрузки для предотвращения влияния пучения.

Чтобы гарантировать прочность и долговечность фундаментов, важно учесть следующие ключевые аспекты:

- При работе с нестабильными почвами, предпочтение следует отдавать монолитным основаниям вместо сборных, что повышает их надежность.

- Оптимально проводить строительство опорных конструкций летом, перед наступлением зимы. Если работы приостановлены, необходимо заботиться о сохранности объекта.

- При использовании поверхностных ленточных оснований целесообразно строить рамные несущие конструкции для равномерного распределения нагрузок.

- Для усиления жесткости ленточных фундаментов можно использовать бурунабивные сваи.

- Правильный выбор типа фундамента и точное следование строительным технологиям обеспечат создание прочных и долговечных зданий. Несмотря на проблемы, связанные с морозным пучением, можно успешно осуществлять проектирование и строительство на любых территориях.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент.

РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ГЛУБОКОГО ОПОЛЗНЯ (НА ПРИМЕРЕ УЧАСТКА «ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ»)

В.В. Егорова, ст. гр. С-23-М-1, ПГТУ

Оползневой цирк Воробьевых гор в нынешних размерах образовался вследствие развития локальных оползневых очагов, в которых происходили подготовка и отделение оползневых блоков. Существующая бровка оползневого склона Воробьевых гор в излучине Москвы-реки образована в результате многократного отделения от плато и развития массивных оползневых блоков на

соседних участках правобережного склона (оползневые очаги развития глубоких блоковых оползней в пределах цирка Воробьевых гор). В соответствии с механизмом образования оползня по типу «сжатие – выдавливание» оползневой блок отделяется от плато крутой криволинейной поверхностью скольжения, почти отвесной у поверхности массива и совпадающей в нижней части с горизонтальной унаследованной поверхностью скольжения. Теоретические решения свидетельствуют, что критическая поверхность (поверхность разделения коренного массива и смещаемого блока) является сферической (у первичного оползня) или цилиндрической (в оползневом цирке с протяженной бровкой). В сечении, проходящем через центр оползневого очага, – это будет окружность.

Всего выделено 6 оползневых очагов, сформированных блоковыми оползнями в пределах излучины реки. Глубина до поверхности скольжения, рассчитанная по формуле, изменяется в пределах от 60 м (под зданием Президиума РАН) до 84,5 м (в районе смотровой площадки) вследствие того, что высота склона также изменяется в пределах оползневого цирка. Абсолютные отметки глубины поверхности скольжения (ПС) в пределах выделенных очагов изменяются от 87 до 110 м.

В результате исследований получено, что в пределах оползневого цирка Воробьевых гор выделяется несколько очагов развития глубоких блоковых оползней. Глубины до поверхности скольжения в пределах выявленных очагов различаются вследствие изменения высоты оползневого склона. Стоит отметить, что глубины поверхности скольжения также изменяются и в пределах оползневого очага, где отметки повышаются к краевым частям оползневого очага, а максимальные глубины находятся по центральным сечениям оползня (подобно вырезу «ложки»). Наименьшая устойчивость надоползневого уступа установлена в районе профиля, проходящего через смотровую площадку. Здесь состояние массива краевой части плато близко к предельному, подготовлены условия для формирования нового оползневого блока и развития катастрофической активизации оползневого процесса на склоне с отделением и оседание подготавливаемого оползневого блока. На этом участке склона имеется ровная протяженная оползневая терраса, свидетельствующая об этапе завершения

оползневой цикла в данном оползневом очаге, что также указывает на уязвимость массива краевой части плато на данном участке и на необходимость усиления мониторинга за состоянием оползнеопасного массива. Компания «Каскташ» является 100% дочерним предприятием ENCA выполняет широкий спектр геотехнических работ: фундаменты глубокого заложения, глубокая разработка грунта, укрепление грунтов и склонов, морские работы.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент.

ПРЕИМУЩЕСТВА И РИСКИ ВНЕДРЕНИЯ СМАРТ-КОНТРАКТОВ И БЛОКЧЕЙНА В СТРОИТЕЛЬНОМ СЕКТОРЕ

А.М. Белкин, ст. гр. 3-22-С-М, ПГТУ

Последние технологические достижения позволяют рассматривать смарт-контракты как альтернативу традиционным договорным документам. В данной работе описаны факторы, влияющие на принятие смарт-контрактов в строительном секторе, а также отмечены трудности, которые могут возникать при этом.

В настоящее время наблюдается кризис в сфере гражданского строительства с точки зрения доверительных отношений между субъектами-участниками строительства. Коррупция, легализация (отмывание) денежных средств, полученных преступным путем, встречаются в строительных компаниях не только в России, но и в других странах мира. Искусственный интеллект (ИИ), машинное обучение, промышленный Интернет вещей (IIoT), смарт-контракты и блокчейны все чаще используются в области строительства. Исполнение контрактов, закупку материалов и управление строительством можно модернизировать с помощью блокчейна и смарт-контрактов. Блокчейн – это общий неизменяемый, распределенный реестр, используемый для записи транзакций, отслеживания активов и повышения доверия. Эта структура способна записывать и отслеживать транзакции в сети, гарантируя, что информация, передаваемая между двумя или более сторонами, остается неизменной и криптографически защищенной. Смарт-контракты – это самоисполняющиеся цифровые контракты, основанные на технологии блокчейн. Можно понимать эти контракты как программные коды, определяющие правила и

последствия, подобно физическому контракту. Они устанавливают обязательства, льготы и штрафы, причитающиеся сторонам при различных обстоятельствах. Этот тип документа имеет определенные команды, которые инициируют действия или платежи при выполнении определенных условий. Таким образом, пункты контракта выполняются автоматически, что делает процесс более эффективным и безопасным. Отличие от традиционного договора состоит в том, что смарт-контракт является полностью цифровым, его невозможно потерять или подделать. Кроме того, он выполняется автоматически. То есть, при использовании технологии блокчейн, он гарантирует безопасность исполнения обязательств.

Итак, блокчейн и смарт-контракты позволяют оптимизировать бизнес-процессы в строительной отрасли, обеспечивая безопасность сделок и прозрачность всех ее этапов. Однако следует иметь в виду и возможные риски цифровой автоматизации, такие как разобщение участников, отсутствие функциональной гибкости и высокие затраты обслуживания.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент.

КОНЦЕПЦИЯ УМНЫЙ ГОРОД КАК ПОДХОД К ГОРОДСКОМУ РАЗВИТИЮ

А.Ю. Киляков, ст. гр. 3-22-С-М, ПГТУ

Поставлена задача разработки основ концепции «Умный город» и необходимо выявить основные проблемы их развития. Проанализировать влияние умных решений на развитие сетевого общества. Выявить подходы, помогающие создавать экономически, экологически и социально устойчивые города.

Интеллектуальная трансформация города требует интегрированной структуры, основанной на существующих социальных, экономических, организационных и конкурентных активах города. Разработка и использование стратегических рамок помогает эффективному планированию городов и эффективному распределению ограниченных источников.

Искусственный интеллект – это изучение интеллектуальных компонентов, которые воспринимают окружающую среду и принимают правильные решения.

Экологические, демографические, экономические или

пространственные проблемы требуют более разумных решений перед лицом сетевого сообщества. С ростом населения и быстрой урбанизацией нам нужны умные подходы, которые помогают создавать экономически, социально и экологически устойчивые города.

Можно определить понятие «Smart City», или Умный город как комплекс услуг и инфраструктуры, которые поддерживаются с помощью использования информационных и коммуникационных технологий. Благодаря объединению традиционных городских служб и инфраструктур с технологическими достижениями и приложениями на базе ИТЦ, умные городские операции становятся более эффективными, гибкими и устойчивыми.

В процессе «смартизации» города внедряют новые технологии в свои основные системы для обеспечения эффективного использования ограниченных ресурсов.

Городской ум или интеллект можно определить как способность использовать информацию и превратить ее в знания посредством информационных и коммуникационных технологий.

Интеллектуальная трансформация города требует интегрированной структуры, основанной на существующих социальных, экономических, организационных и конкурентных активах города. Разработка и использование стратегических рамок помогает эффективному планированию городов и эффективному распределению ограниченных источников.

Экологические, демографические, экономические или пространственные проблемы требуют более разумных решений перед лицом сетевого сообщества. С ростом населения и быстрой урбанизацией нужны умные подходы, которые помогают создавать экономически, социально и экологически устойчивые города.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент.

САМОВОССТАНАВЛИВАЮЩИЙСЯ БЕТОН

А.В. Соколова, ст. гр. 3-23-С-М-5, ПГТУ

Цель работы: Понятие самовосстанавливающийся бетон, где он используется, применяется, состав его. Самовосстанавливающийся бетон характеризуется как способность бетона самостоятельно или автономно заделывать свои трещины. Он не только заделывает

трещины, но и частично или полностью восстанавливает механические свойства элементов конструкции. Поскольку бетон обладает низкой прочностью на растяжение по сравнению с другими строительными материалами, на его поверхности часто появляются трещины. Эти трещины снижают долговечность бетона, поскольку они облегчают протекание жидкостей и газов, которые могут содержать вредные соединения

Самовосстанавливающийся бетон – старое и хорошо известное явление для бетона, учитывая, что он обладает врожденными свойствами аутогенного заживления. Трещины могут заживать со временем из-за продолжающейся гидратации минералов клинкера или карбонизации гидроксида кальция. Самовосстанавливающийся бетон трудно контролировать, поскольку он может заживать только небольшие трещины и эффективен только в присутствии воды.

Процесс самовосстановления происходит следующим образом: когда в бетоне появляются микротрещины, добавки начинают реагировать с водой или воздухом, образуя гелевидные вещества. Эти вещества заполняют трещины и затвердевают, восстанавливая целостность поверхности.

Преимущества:

1. Устойчивость к повреждениям: самовосстанавливающийся бетон способен заживать микротрещины и повреждения, что увеличивает его долговечность и прочность.

2. Снижение затрат на обслуживание: благодаря способности к самовосстановлению, самовосстанавливающийся бетон требует меньше ремонтных работ и обслуживания в сравнении с обычным бетоном.

3. Улучшенная устойчивость к воздействию внешних факторов: самовосстанавливающийся бетон обладает повышенной устойчивостью к воздействию влаги, холода и тепловых перепадов, что делает его идеальным для использования в экстремальных условиях.

Недостатки самовосстанавливающегося бетона:

1. Высокая стоимость: самовосстанавливающийся бетон является более дорогим в производстве по сравнению с обычным бетоном.

2. Ограниченная применимость: самовосстанавливающийся бетон может быть ограничен в использовании в некоторых конструкциях, где требуется особая прочность или специфические свойства.

Новый самовосстанавливающийся бетон отличается от

классических рецептов добавлением в состав грибков и спор бактерий, способных выжить в щелочных условиях и придать строительному материалу новые свойства. В процессе своей жизнедеятельности бактерии вырабатывают вещества, восстанавливающие поврежденную поверхность бетонной конструкции.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ОТДЕЛОЧНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ – ИЗВЕСТЬ

А.А. Крохолов, ст. гр. 3-23-С-М-1, ПГТУ

Экологически чистые отделочные строительные материалы – это материалы, которые при производстве и использовании не загрязняют окружающую среду и не вредят здоровью людей. Одним из представителей таких материалов является строительная известь, которая получается путём тщательного обжига известняка.

Измельчённая негашёная известь используется в процессе производства бетонов и растворов без отсутствия отходов. Более распространено применение гашёной извести, что позволяет повысить качество растворов штукатурки и сухих строительных смесей.

Изготовленный из полностью натурального сырья, экологически чистый и безопасный материал, который имеет ряд полезных свойств, является натуральным минералом, обладает высокой прочностью и долговечностью, хорошо пропускает воздух, предотвращает возникновение плесени и грибка, микропористая структура дополнительно повышает абсорбирующую способность, балансирует влажность и не даёт развиваться патогенной микрофлоре. Так же её используют в качестве пластификатора.

Известь получила популярность благодаря невысокой стоимости, отличным дезинфекционным свойствам, отсутствию неприятного запаха, стойкости к ультрафиолетовому излучению. И хотя известь требует особой техники и опыта для правильного применения, использование извести в качестве отделочного материала способствует созданию здорового и комфортного микроклимата в помещениях, а также позволяет сократить негативное воздействие на окружающую среду.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент.

ПРИМЕНЕНИЕ ПЛИТКИ ИЗ РЕЗИНОВОЙ КРОШКИ ДЛЯ ПОКРЫТИЯ НАРУЖНЫХ И ВНУТРЕННИХ ПОМЕЩЕНИЙ

А.А. Кокташ, ст. гр. 3-23-С-М-1, ПГТУ

Применение плитки из резиновой крошки нашло широкое применение во всех отраслях мирового хозяйства, как внутри помещений, так и для площадок под открытым небом.

Исходя из технологии производства и применении необходимых материалов в качестве сырья в данной продукции формируются такие понятия как долговечность, качество и безопасность готовых изделий из применяемой крошки.

Влияние технологии производства на применение плитки из резиновой крошки для покрытия внутри и с наружи помещений и площадок.

Изготавливается данное изделие из особо прочной вулканизированной резиновой крошки. Высокое качество этого материала обеспечивает эксплуатационное качество покрытия. В качестве сырья используется дробленый каучук, для связывания мелких частиц применяется специальный клей из полиуретана с добавлением специальных атмосферно-стойких красителей.

Для изготовления плитки из резиновой крошки применяются следующие технологии: горячим прессованием; холодным прессованием.

Метод горячего прессования на чинается с температуры 140° С. Он обеспечивает наиболее быструю полимеризацию с одновременной вулканизацией резины и усилением ее адгезии. Плитка получается эластичной, менее износостойкой.

Метод холодного прессования включает в себя помещение смеси из полиуретанового клея, резинового гранулята и пигмента в пластиковую форму, устанавливающуюся в ложемент для заготовки. Подвергают воздействиям давления, затем в сушильном шкафе при воздействии температуры 60° С и определенного периода времени доводят до кондиции.

Проведение анализа применения технологии для изготовления плитки из резиновой крошки.

При воздействии высоких температур происходит изменение в кристаллической решетке резиновых гранул, что способствует образованию смолянистых структур, каучук теряет свои износостойкие качества и приобретает неприятный запах, повышается пожароопасность. Применение данного вида продукции внутри помещений недопустимо.

При холодном прессовании многие качества каучука, а также добавляемых ингредиентов сохраняют свою устойчивость к

воздействию ультрафиолета и химической среде, что позволяет применение готовой продукции как внутри, так с наружи помещений в различных отраслях.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент.

УТЕПЛЕНИЕ ФАСАДА ЗДАНИЯ МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТОЙ

Н.В. Авдеевко, ст. гр. 3-22-С-М, ПГТУ

Утепление дома может производиться как в процессе строительства (на этапе возведения стен, на этапе отделки фасада), так и в процессе его эксплуатации. Учитывая стоимость энергоносителей и «доступность» газа для населения, все больше новых домов возводят из материалов с пониженной теплопроводностью или же конструктив изначально предполагает наличие утеплителя в стеновом «пироге». Но не редкость и когда спустя пару-тройку отопительных сезонов, надоедает топить улицу или мерзнуть, даже когда котел на полную мощность, принимаются за утепление фасада дома.

Существует пять основных причин, по которым утепление дома является необходимостью:

Теплый и комфортный микроклимат внутри помещений. Благодаря качественной теплоизоляции в доме всегда будет оптимальная температура воздуха и отсутствие сквозняков. Это важно для здоровья и хорошего самочувствия жильцов.

Экономия на отоплении. Утепленный дом потребляет значительно меньше тепловой энергии для поддержания комфортной температуры. Это напрямую отражается на снижении счетов за отопление.

Продление срока службы дома. При постоянных перепадах температур наружного воздуха и внутри помещений стены испытывают большие температурные напряжения. Это приводит к разрушению конструкций. Качественная изоляция уменьшает перепады и увеличивает долговечность дома.

Повышение комфорта летом. Утеплитель не дает накаляться стенам на солнце, сохраняя прохладу внутри даже в жаркие дни. Защита от шума и внешних воздействий. Дополнительный изоляционный слой повышает звукоизоляцию и защищает стены от воздействия влаги, ветра, перепадов температур. Минеральная вата

является одним из самых распространенных утеплителей для фасадов благодаря оптимальному сочетанию характеристик.

Теплопроводность в пределах 0,036-0,045 Вт/м° С – это отличный показатель, позволяющий создавать теплоизоляцию необходимой толщины. Высокая паропроницаемость, материал "дышит", что важно для деревянных и других "дышащих" стен. Влага из конструкции уходит наружу.

Негорючесть минеральной ваты (класс НГ) делает ее безопасным решением для утепления деревянных домов.

Долгий срок службы до 50 лет при условии защиты от намокания и ультрафиолета. Экологичность – для производства используются безопасные компоненты. Простой монтаж в виде плит или полотен. Материал легко режется ножом. Относительно невысокая стоимость по сравнению с другими видами изоляции. Таким образом, грамотное утепление дома – залог комфорта, экономии средств и продления срока службы строения. Это важный этап строительства, который не стоит откладывать на потом.

Утепление домов необходимо, технологий теплоизоляции много. Вариант утепления нужно выбирать под каждый случай индивидуально, ведь от этого зависит стоимость материала и работ, сложность монтажа и эстетичность фасада.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент.

БЕТОН В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. НАНОБЕТО КАК ОДИН ИЗ СОВРЕМЕННЫХ ВИДОВ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

Н.С. Чепига, ст. гр. 3-23-С-М, ПГТУ

Бетон в современном строительстве применяется повсеместно. Это можно объяснить его разнообразными свойствами, которые формируются в зависимости от состава дополнительных ингредиентов, входящих в него. Бетон – искусственный каменный материал, получаемый в результате твердения специально приготовленной смеси, состоящий из вяжущего материала, крупного и мелкого заполнителя и воды. При необходимости в бетонную смесь вводят специальные добавки, улучшающие его технологические и структурные характеристики. Состав бетонной смеси должен обеспечить бетону к определенному сроку заданные свойства (прочность, морозостойкость, водонепроницаемость и др.).

Бетон как строительный материал известен с глубокой древности. Большим строительным мастерством и секретом изготовления искусственного камня на основе вяжущих веществ владели еще предшественники римлян – этруски (1-е тысячелетие до н.э.) и древние римляне. Римляне построили множество величественных зданий и грандиозных сооружений как у себя, так и в странах, бывших тогда под их владычеством. Многие из них стоят и сегодня. К наиболее ярким шедеврам относятся: Колизей (75–80 гг. н.э.) – амфитеатр для гладиаторских боев и других зрелищ и Пантеон (ок. 125 г. н.э.) – храм, посвященный всем богам. Бетонные стены Пантеона массивны, достигают семиметровой толщины. Он сохранился до наших дней почти в том же виде, в котором его возвели древние римляне.

Недавно появившийся на рынке новый материал нанобетон принципиально мало чем отличается от обычных бетонных смесей. В его составе также есть минеральное вяжущее, заполнитель и вода. Только в качестве пластификаторов применяются наноинициаторы, представляющие собой микроскопические полые трубки в несколько атомарных слоев углеродных полимеров. Диаметр этих нанотрубок всего несколько единиц микрон, но их прочность больше ста гигапаскалей. Кроме того, их достоинством является невосприимчивость к щелочам и кислотам. Когда наноинициаторы взаимодействуют с цементом, они кристаллизуются, армируя бетон и на молекулярном уровне изменяя его структуру. Нанобетон устойчив к высоким температурам, свои характеристики он сохраняет при температуре до 800 °С. Использование в бетоне наноинициаторов улучшает физико-механические характеристики материала, повышая прочность на 150%, а морозостойчивость – на 50%. Нанотрубки, находящиеся в структуре облицовочных плиток из нанобетона, выделяют под воздействием кислорода атомарный кислород, имеющий бактерицидные свойства. Так как изменение физической структуры нанобетона резко снижает потребность вяжущего составляющего в воде, это позволяет в шесть раз уменьшить вес бетонных конструкций и вероятность появления трещин. Внутреннее молекулярное армирование снижает потребность в армировании бетонной конструкции. Наноинициаторы повышают сцепление бетона с металлом, при этом они на молекулярном уровне взаимодействуют даже со слоями, подвергшимися коррозии. Рекомендуется использовать нанобетон при строительстве железобетонных конструкций от 74 м и при возведении объектов с повышенными требованиями к

пожаробезопасности и сейсмоустойчивости. Благодаря плотной легкой однородной структуре, нанобетон не нуждается в гидроизоляции, а высокая прочность материала позволяет уменьшить объемы укладки нанобетона на 30%. Так как готовые сооружения из нанобетона имеют меньший вес, чем конструкции из обычного бетона, для них не требуется мощный фундамент, а это позволит сократить стоимость строительства и трудозатраты. Термин «нанобетон» сегодня довольно часто употребляется в строительном лексиконе. Это материал будущего, который станет в скором времени достойной заменой традиционным бетонным смесям. Нанобетон со своими высокими физико-механическими характеристиками открывает новые возможности для проектирования и строительства. Этот строительный материал, изготовленный на основе прогрессивных нанотехнологий, отличающийся прочностью, легкостью, стойкостью к термическим перепадам, позволяет удешевить строительство новых объектов и облегчить реставрацию старых конструкций.

Сегодня бетон стал основным материалом, используемым в строительстве. Специалисты подбирают вид бетонной смеси в зависимости от типа и назначения сооружаемой конструкции. Причем они учитывают, что дополнительные компоненты, входящие в состав раствора, способствуют улучшению технических характеристик большинства видов цементной смеси. Виды бетонов, которые представлены на рынке современных стройматериалов, отличаются высоким качеством и разнообразием. Среди ингредиентов, добавляемых в раствор, должны быть вяжущие вещества и заполнитель. Бетон широко используется в жилищном, промышленном, транспортном, гидротехническом, энергетическом и других видах строительства. Он применяется в самых разных эксплуатационных условиях, гармонично сочетается с окружающей средой, имеет неограниченную сырьевую базу и сравнительно низкую стоимость. К этому следует добавить высокую архитектурно-строительную выразительность, сравнительную простоту и доступность технологии, возможность широкого использования местного сырья и утилизации техногенных отходов при его изготовлении, малую энергоемкость, экологическую безопасность и эксплуатационную надежность. Именно поэтому бетон является и, без сомнения, останется в обозримом будущем одним из основных конструкционных материалов. Последние десятилетия двадцатого века ознаменовались значительными достижениями в технологии бетона. В эти годы появились и

получили широкое распространение новые эффективные вяжущие, модификаторы для вяжущих и бетонов, активные минеральные добавки и наполнители, армирующие волокна, новые технологические приемы и методы получения строительных композитов.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

ШТУКАТУРКИ-МНОГОВЕКОВОЙ ОПЫТ И СОВРЕМЕННЫЕ ИНОВАЦИИ

А.С. Топалов, ст. гр. 3-23-С-М, ПГТУ

Рельефная структура штукатурок использовалась на всей территории Римской империи. Римляне использовали смесь извести и песка для слоя базовой штукатурки, на который наносились декоративные штукатурки на основе гипса, извести, песка и мраморной пыли более тонкими слоями, для повышения стойкости к воздействию воды добавлялись пуццоланы (вулканические осадочные породы). После падения Римской империи добавление мраморной пыли не практиковалось вплоть до эпохи Возрождения. Около IV века до н.э. римляне обнаружили свойства гидравлической извести, которая при добавлении высокореактивных форм кремнезема и глинозема, например, вулканических пород и может быстро затвердевать даже под водой. Эти технологии не пользовались популярностью после римского периода вплоть до XVIII века. Различные эксперименты на основе извести и вулканических пород проводились в XVIII веке. Джон Смитон с 1756 года экспериментировал с гидравлической известью и пришел к выводу, что лучшая получается путем обжига известковой породы, содержащей большое количество глинистого материала. С 1860 годов традиционная штукатурка состоит в основном из цемента, смешанного с некоторым количеством извести. Штукатурка стала более универсальной и прочной. Спектр возможных применений также расширился, она стала пригодна не только для покрытия кирпичной кладки, но и дерева, и металлической сетки на деревянной раме. С этого момента штукатурка перестала нести чисто декоративную функцию и стала неотъемлемой частью конструкции здания. В начале XIX века фасады начинают

раскрашиваться – масляная краска для наружных стен была представлена в 1840 году. Текстурированные или моделируемые штукатурки, вдохновленные стилем раннего модерна, были возрождены дизайнерами в конце XIX века и начале XX века в Англии. Декоративные моделируемые штукатурки актуальны и сегодня, а благодаря новым технологиям производства и техникам применения, возможности в области фасадной и архитектурной отделки стали по истине безграничны. XIX век также увидел возрождение масляных шпаклевок. В Великобритании были получены патенты для составов в 1803 году Томасом Фюльхером, в 1815 году Кристофером Дилом, в 1817 Питером Хамелином. Эти масляные шпаклевки, также, как и те, что были до них, просуществовали не долго не составив существенной конкуренции декоративным штукатуркам.

Компания Baumit, специализирующаяся на производстве декоративных штукатурок, начала свою историю в 1988 году, аккумулировав многовековой опыт производства смесей на основе извести, и за более чем столетнюю историю обзавелась заводами в Австрии и Германии. Лидирующие позиции в Европе марке Baumit обеспечили постоянные инновации, забота об экологии и социальная ответственность. Группа компаний Baumit имеет филиалы в 28 европейских странах, включая Россию, и Китай. На 33 заводах компания производит около трех миллионов тонн сухих штукатурок в год. В последнее время популярность завоевывают готовые пастообразные декоративные штукатурки Baumit, не требующие замешивания и выравнивания по цвету. Благодаря постоянной исследовательской деятельности и нано-технологиям современные декоративные штукатурки Baumit обладают таким качествами, о которых архитекторы эпохи Возрождения не могли и мечтать – водоотталкивание, самоочищение, подавление развития плесени и грибков, стойкость к воздействию УФ-лучей – выцветанию, ударопрочность, а также имеют самый широкий в Европе спектр доступных цветов, включая насыщенные темные и яркие цвета.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Е.В. Кренёва, ст. гр. 3-23-С-М, ПГТУ

На сегодняшний день имеется достаточно много всевозможных современных технологий строительного производства, которые отличаются многофункциональностью с применением последних научных исследований. Появление современных технологий связано с критикой за примитивность строительных технологий, а также применение старого документооборота.

Предлагаемые инновационные строительные технологии опираются на имеющиеся теоретические разработки и практические результаты.

Одной из таких технологий в строительном производстве является технология BIM – это ключевая технология в современном проектировании, представление объекта в цифровом виде, включая все его физические и функциональные характеристики. BIM учитывает не только строительство, но и управление, эксплуатацию, ремонт и снос объекта, охватывая весь его жизненный цикл. При изменении элементов или дополнений в модели, она автоматически перерасчитывается с учетом корректировок. Имеет ряд преимуществ: выявляет коллизии и несоответствия; внесение корректировки и расчет сметы; устранение рисков на объекте ещё до начала работ на стройплощадке; оптимизация ресурсов; сокращение затраты и упрощение управления строительными процессами.

Искусственный интеллект – представляет собой технологию, которая имитирует когнитивные функции человека, включая решение задач, распознавание образов, объектов и способность к обучению. Одной из важных областей ИИ является машинное обучение, которое основано на сборе статистических данных и применении выводов и заключений на их основе.

Особенно выделяют отдельную часть дроны и роботы. Среди всех роботизированных технических средств, которые стали доступны, наибольшей популярностью пользуются дроны. При относительно невысоких затратах на технологии, они дают много практической пользы здесь и сейчас. Среди них транспортировка – они способны сократить количество автотранспорта, доставляя материалы на объект. Дроны для контроля за объектом – пожалуй, наиболее распространённое применение. С помощью дрона можно отслеживать каждый этап стройки, делать фотографии. Он способен заглянуть в самые труднодоступные участки, например, на высоту. А это повышает безопасность стройки. Таким образом, применение

дронов в строительстве позволяет повысить эффективность и безопасность работ, а также снизить затраты на определенные аспекты проектов.

Согласно прогнозам, рынок бетонной 3D-печати в строительной отрасли вырастет к 2024 году. 3D-печать уже давно считается одной из главных строительных инноваций. Однако технология только переходит от внедрения и тестирования к формирующемуся отраслевому стандарту. При правильной стратегии реализации 3D-печать может помочь ускорить проекты, сделать материалы более доступными и позволить создавать красивый дизайн. Преимущества данной технологии: скорость выполнения проектов; высокая точность (минимум ошибок) в процессе печати; разнообразие в дизайне возможных конструкций; высокая производительность; экономия при логистике.

Цифровой двойник – это цифровая копия физического объекта, которая содержит данные о его потенциальных и текущих активах, системах, данных, процессах, ресурсах. Цифровые двойники собирают данные с помощью датчиков, чтобы лучше понять физическую структуру объекта, а затем создают ее копию.

Наличие дублирующего источника физической структуры позволяет работникам оценивать и оптимизировать здание. Цифровые двойники улучшают BIM, выступая в качестве цифрового потока, напрямую связанного с физической структурой. Если BIM-модель в основном статична, то цифровой двойник динамичен – он меняется во времени. Цифровой двойник позволяет проверить различные сценарии и угрозы, такие как стихийные бедствия, пожары или обрушения элементов, используя симуляцию. Это один из инструментов прогнозирования при проектировании. Преимущества цифровых двойников особенно актуальны во времена социального дистанцирования, удаленной работы и ограничений на поездки. Важная информация всегда под рукой с помощью цифрового двойника, что позволяет избежать необходимости выезжать на место или даже покидать офис.

Строительным компаниям часто приходится иметь дело с информационными хранилищами, а те, кто еще не перешел на цифру – а их большинство в нашем регионе, вынуждены сталкиваться с бумажной рутинной. Эти проблемы усугубляются огромными объемами данных и ресурсов, которые неминуемо возникают при реализации любого крупного объекта. Чтобы заинтересованные стороны могли эффективно работать над проектами, им нужна прочная основа, единый источник данных. Для этого очень подходит

облачные сервисы и мобильные технологии. Они обеспечивают интегрированные и связанные данные, рабочие процессы и технологии, объединяет информацию, процессы и людей в одной общей системе данных. Это способствует эффективному принятию решений как как краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе при реализации стратегического плана.

Масштабная цифровизация и внедрение BIM-технологий в строительной отрасли будет прогрессировать – это запрос рынка, где эффективность и сокращение времени, затрат становится приоритетом. Поэтому строительство становится умным не только в компьютерном проектировании, но и в непосредственном процессе создания объекта, используя роботов, 3d-печать, датчики, умные материалы и технологии. И наконец, новые технологии однозначно повлияют на прибыль строительного бизнеса, поскольку нацелены на оптимизацию и эффективность всех этапов проекта, начиная от инженерных изысканий, заканчивая эксплуатацией. Однако это не значит, что поиск новых строительных материалов станет менее актуальным – напротив, синергия технологий в процессах строительства с новейшими экоматериалами дают строительству новые горизонты.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент.

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ КОМФОРТНОСТИ КРУПНЫХ ЖИЛЫХ МАССИВОВ МАССОВОЙ ЗАСТРОЙКИ

Д.В. Хаджинова, ст. гр. 3-23-С-М-2, ПГТУ

С конца XIX в. в теории европейского градостроительства считается, что условиями, определяющими комфортность жилых массивов, являются: защищенность придомовых территорий от внешних загрязнений и помех, как санитарно-гигиенических, так и социальных, прежде всего от транспортных и пешеходных потоков и скоплений городского уровня; развитая система транспортных и пешеходных коммуникаций, обеспечивающая удобную связь каждого жилого дома с городом, с прилегающими территориями, с объектами повседневного обслуживания (пешком, на велосипеде, на индивидуальном и общественном транспорте и т.п.); комплексность жилой среды, учитывающая разнообразие ее пользователей (по возрасту, семейному положению, социальному статусу, состоянию

здоровья и др.) и разнообразие их повседневной деятельности.

Эти позиции относительно полно воплощались в жилых микрорайонах и районах, возводимых в СССР в 60–70-е годы при средней этажности жилых домов, наличии обширных изолированных от транспортных и пешеходных потоков придомовых пространств, близости к ним рекреационных, физкультурных, хозяйственных площадок, создании безопасных пешеходных путей до остановок общественного транспорта и до всех учреждений повседневного обслуживания. Наиболее серьезным недостатком было игнорирование требований физически ослабленных лиц.

Произошедшие в последующие годы изменения (демографической ситуации, образа жизни, уровня автомобилизации, потребности в системе хранения личных автомобилей, требований к составу учреждений повседневного обслуживания и др.) привели к снижению комфорта проживания в старых микрорайонах. В новых же изначально не достигается ни защищенность жилых пространств от транспортных и пешеходных потоков и скоплений, ни комплексность жилой среды, ни наличие свободных функционально специализированных пространств, приспособленных к требованиям различных категорий населения. Как показывают исследования,

решение этих проблем невозможно без корректировки норм проектирования (технико-экономических показателей, принципов формирования транспортно-пешеходной сети, соответствующей современным требованиям, номенклатуры элементов повседневного обслуживания).

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент.

СОВРЕМЕННЫЕ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Д.В. Тимофеев, ст. гр. 3-22-С-М-2, ПГТУ

Актуальность проблемы. Биоразлагаемые полимеры представляют собой инновационный материал, который имеет большой потенциал для использования в электроизоляционной отрасли. В настоящее время, необходимы альтернативные материалы, которые были бы экологически безопасны и обладали

высокой электроизоляционной способностью.

Цель. Анализ целесообразности исследования и внедрения биоразлагаемых электроизоляционных материалов (БЭМ).

Задачи. Рассмотреть исследования и разработки в области биоразлагаемых полимеров, их особенности, текущее состояние электроизоляционной отрасли, преимущества использования биоразлагаемых полимеров, а также перспективы их использования в электроизоляционной отрасли.

Исследования и разработки в области биоразлагаемых полимеров уже проводятся многими компаниями и научными учреждениями. Они направлены на улучшение свойств и характеристик этих материалов, а также на разработку новых методов и технологий их производства.

Особенности биоразлагаемых полимеров включают их способность разлагаться под воздействием микроорганизмов и природных факторов. Это позволяет сократить негативное влияние на окружающую среду и уменьшить количество отходов. Биоразлагаемые полимеры также обладают высокой электроизоляционной прочностью и устойчивостью к воздействию влаги и химических веществ.

Текущее состояние электроизоляционной отрасли характеризуется использованием традиционных материалов, таких как пластик и резина, которые имеют негативное влияние на окружающую среду и требуют длительного времени на разложение. Кроме того, эти материалы не всегда обладают достаточной электроизоляционной прочностью и устойчивостью к воздействию влаги и химических веществ, поэтому требуется поиск альтернативных материалов, которые были бы экологически безопасными и обладали бы высокой электроизоляционной способностью.

Переход к использованию биоразлагаемых полимеров позволит снизить негативное воздействие на окружающую среду и уменьшить количество отходов. Кроме того, эти полимеры обладают высокой электроизоляционной прочностью и устойчивостью к влаге и химическим веществам, что делает их привлекательными для использования в электроизоляционной отрасли.

Такие материалы как биоинспирированный, биоразлагаемый электроизоляционный композит на основе лигноцеллюлозы и остатков слюды, сверхтвердая многофункциональная нанопленка на основе слюды с биоинспирированным 3D-арамидным нановолоконным каркасом, бактериальная целлюлоза на основе

перламутра – она же- нанобумага из слюды и многие другие уже успешно прошли испытания и получили свое применение в медицинском оборудовании, требующим высокой степени безопасности, надежности, а также миниатюризации.

Использование биоразлагаемых полимеров в электроизоляционной отрасли позволят, во-первых, снизить негативное воздействие на окружающую среду и уменьшить количество отходов, во-вторых, биоразлагаемые полимеры обладают высокой электроизоляционной прочностью, что позволяет им успешно конкурировать с традиционными материалами, в-третьих, использование биоразлагаемых полимеров способствует развитию новых технологий и инноваций в электроизоляционной отрасли.

Кроме того, перспективы использования биоразлагаемых полимеров включают развитие новых рынков и возможностей для бизнеса. Растущий спрос на экологически безопасные продукты и технологии создает благоприятную среду для развития компаний, занимающихся производством и использованием биоразлагаемых полимеров в электроизоляционной отрасли.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент.

ПРАВОСЛАВНЫЕ ХРАМЫ В ПЛАНИРОВОЧНОЙ СТРУКТУРЕ ГОРОДОВ И СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ

Н.Н. Безродная, ст. гр. 3-22-С-М, ПГТУ

Изучение данных по истории строительства православных храмов, результаты обследования действующих сооружений позволили выявить традиции в размещении церквей в городах и сельских населенных местах. При выборе места для строительства новой церкви руководствуются следующими факторами: религиозными установками и традициями, функциональными удобствами территории для будущего храма, эстетическими соображениями. Только учет всех трех факторов дает возможность выбрать наиболее удачное место для церкви.

Вместе с тем, при размещении православных церквей в структуре городов и сельских населенных пунктов в настоящее время возникают проблемы, требующие своего решения. Как

известно, застройка городов и сел ведется по утвержденным генеральным планам, которые разрабатываются с учетом перспективы развития поселений на 20 лет. В реализуемых ныне генеральных планах площадки строительства новых православных церквей, да и вообще культовых сооружений, не предусматривались, хотя культовые сооружения, являются значительными объектами общественного назначения, позволяющими значительно обогатить архитектурно-композиционное решение небольшого города, городского микрорайона или сельского населенного пункта. В прежние времена место строительства храма выбиралось так, чтобы храм доминировал среди окружающей застройки, т.е. выделялся своей высотой. Но в наше время в городских условиях – это невозможно или очень затруднено. Современные жилые здания достаточно высоки.

Проведение обследования многих существующих сооружений показывает, что с точки зрения пространственной композиции может быть выявлено несколько вариантов градостроительной ситуации размещения храмов, характерных для современной городской и сельской застройки.

Наибольшее распространение получили приемы визуального раскрытия здания храма относительно основных направлений его восприятия.

Период атеизма прервал развитие этих традиций и в современной градостроительной практике возникли проблемы, не отвечающие духу времени и все возрастающей роли православия в жизни людей. Не в полной мере используется возможности формирования градостроительных ансамблей городов и сельских населенных мест на основе включения в их структуру самобытных и архитектурно привлекательных зданий православных церквей. Вместе с тем, как показало наше исследование, возможности здесь достаточно велики.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент.

ВНЕДРЕНИЕ И РАЗВИТИЕ РЕЦИКЛИНГА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Д.А. Черевко, ст. гр. 3-23-С-М-1, ПГТУ

Актуальность проблемы. Огромные накопления строительных отходов и принятые в подавляющем большинстве государств мира законодательные акты, направленные на регламентацию и

всемерную поддержку деятельности, связанной с утилизацией и повторным использованием отходов, свидетельствуют о важности проблемы рециклинга – возвращению в промышленное освоение вторичных ресурсов, содержащихся в отходах строительства, как важнейшего фактора ресурсосбережения и решения экологических проблем.

Цель. Сохранение природы от негативного воздействия, а также существенное снижение затрат на закупку материалов и изготовление строительных конструкций при использовании рециклинга.

Задачи. Обоснование необходимости развития рециклинга, текущее состояние, преимущества использования, а также перспективы использования рециклинга.

В последние годы заинтересованность общества в сохранении окружающей среды и улучшении экологии неуклонно растет. Ресурсосбережение играет в этом вопросе очень важную роль. В ходе строительной деятельности производится огромное количество отходов, которые впоследствии становятся загрязнителями близлежащих к городам и населенным пунктам территорий, и при этом теряется потенциал их повторного использования. Рециклинг, или переработка, строительных отходов позволяет сохранить природу от негативного воздействия, а также существенно снизить затраты на закупку материалов и изготовление строительных конструкций.

Одной из многих задач властей, строителей и инженеров является восстановление Мариуполя. Помимо необходимости отремонтировать повреждённые дома и вернуть к жизни десятки объектов социальной инфраструктуры, нужно решить крайне непростую задачу с накопившимися строительным мусором.

Бои превратили город в полигон различных отходов, где в одной гигантской куче замешаны битое стекло, деревянные и пластиковые оконные рамы, вернее куски от них, такие же мебель, металл и, главное, два с половиной миллиона тонн того, что ещё недавно было стенами домов. Такая ситуация будет во всех городах, пострадавших от боевых действий и требует эффективного и безопасного решения.

Повторное использование строительных материалов в первую очередь снижает смету будущих работ по возведению объектов, для планирования участка, засыпки котлована. Такой рачительный подход диктуется принципами разумного использования средств, способствует экономии ресурсов. Как правило, вторичное сырьё не

уступает по своим показателям исходному, имеют широкую сферу применения и весьма популярны среди населения и застройщиков.

Повторно используется как в частных домовладениях, так и в промышленном масштабе. Переработка сырья существенно снижает рост производственных объемов для его изготовления, способствует сбережению природных ресурсов.

Экологическую составляющую процесса рециклинга строительных отходов переоценить невозможно. При использовании повторно огромного их количества для создания новых объектов, нет необходимости добывать этот материал, тем самым нанося ущерб природным ресурсам. Например, вторичное применение на новых объектах деревянных конструкций и деталей, сохраняет от вырубки лес.

Отсев и щебень, произведенные из лома кирпича и бетона вблизи от стройплощадки, могут существенно уменьшить нагрузку на горнодобывающую промышленность, позволяют сохранить ресурсы каменных материалов высокого качества.

При перевозках уменьшается количество используемого транспорта, расход на него топлива, загрязнения окружающей среды выхлопными газами.

Развитие рециклинга даст возможность увеличить количество вторичного сырья, сократить издержки на захоронение мусора, снизить потребность в энергии для производства, увеличить инвестиционную привлекательность, уменьшить вредное воздействие на здоровье граждан и на окружающую среду, а также поспособствует созданию новых рабочих мест. Основываясь на данных выводах, можно рассматривать рециклинг строительных отходов как один из инструментов для решения социально-эколого-экономических проблем, важность которых на данный момент растет.

Перспективы у рециклинга огромны, и пути его внедрения нуждаются в дальнейшей детальной проработке. Организация рециклинга строительных отходов способна положительно повлиять не только на экономику отрасли, но и на экономическое положение страны.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент.

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВОМ

Е.Ю. Ежова, ст. гр. С-23-М-3, ПГТУ

Современная строительная индустрия сталкивается с постоянной потребностью в повышении эффективности и качества процессов контроля за строительными материалами и эффективными методами выявления и устранения дефектов в строительстве, что приведет к повышению качества и безопасности строительных проектов. Качество материалов играет ключевую роль в обеспечении долговечности и безопасности строительных объектов, а также к минимизации рисков возникновения дефектов и аварийных ситуаций. В связи с этим, разработка инновационных методов контроля качества становится приоритетной задачей для строительной отрасли.

Использование нейронных сетей в качестве средства автоматизации и оптимизации процессов контроля качества строительных материалов, выявления и устранения дефектов, представляет собой перспективное направление исследований. Нейронные сети обладают способностью адаптироваться к различным типам данных и выявлять сложные закономерности, что делает их эффективным инструментом для обнаружения дефектов и аномалий в материалах.

Таким образом, актуальность исследования заключается в потенциале нейронных сетей для улучшения качества и точности процессов контроля за строительными материалами, что в конечном итоге способствует повышению надежности и безопасности строительных объектов.

Целью данного исследования является разработка и апробация нейронных сетей для повышения качества контроля обнаружения дефектов и аномалий строительных материалов.

Основная идея: Использование нейронных сетей для автоматизации и оптимизации контроля качества строительных материалов или выявления дефектов, что позволит сократить время и ошибки при проведении испытаний и обеспечит более надежную оценку соответствия материалов требуемым стандартам.

Предложенный путь решения: Разработка и обучение нейронных сетей для анализа данных о физических и химических свойствах строительных материалов, для классификации и определения их качества на основе обучающих данных и стандартов

качества, либо для сегментации и идентификации изображений объектов строительных конструкций, выявляя возможные нарушения, недочёты и дефекты.

В области контроля качества строительных материалов нейронные сети могут работать следующим образом:

Сбор данных: на начальных этапах необходимо собрать большой объем данных о физических и химических свойствах строительных материалов и/или данные в виде фотофиксации, объектов для устранения дефектов и нарушений, с различными уровнями качества. Это может включать данные о компонентах и их пропорциях, параметрах производства, данные, представляющие собой, например, фотографии фурнитуры, такие как ручки, предназначенные для открывания створок пластиковых окон, их фиксации в нужном положении или запираания результаты испытаний и другую актуальную информацию.

Предобработка данных: полученные данные требуется предварительно обработать и подготовить для дальнейшего использования. Этот этап включает такие операции, как нормализация данных, агрегация и фильтрация, чтобы убрать шумы и выбросы, маркировки необходимого объекта для обучения нейронной сети для точной идентификации в дальнейшем. Этот этап также может включать преобразование и аугментацию данных для увеличения разнообразия информации и обучения нейронной сети на различных сценариях.

Обучение нейронной сети: С использованием подготовленных данных и различных архитектур нейронных сетей, происходит процесс обучения сети. В ходе обучения сеть учится выделять связи и закономерности между данными и соответствующими уровнями качества материалов или их идентификацию. Этот процесс требует большого количества ресурсов и может занимать много времени.

Выявление и оценка качества: после завершения обучения нейронной сети, она может быть использована для выявления и оценки качества строительных материалов и идентификации объекта. Например, сеть может работать с изображениями, анализируя поверхность материалов на наличие дефектов или несоответствий стандартам качества, либо для сегментации и идентификации изображений, что позволит повысить эффективность визуально-технического контроля за объектами строительных конструкций, выявляя возможные нарушения, недочёты и дефекты.

Важно отметить, что успешное применение нейронных сетей в области контроля качества строительных материалов требует точной и достоверной информации при подготовке данных, а также правильного выбора и настройки архитектуры сети. В реальных условиях работы могут возникать вызовы, связанные с качеством данных, адаптацией алгоритма.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент.

СТАДИОН «ЛУЖНИКИ»: ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ОТ ВОЗВЕДЕНИЯ ДО НАШИХ ДНЕЙ

В.А. Нестеров, ст. гр. С-23-М-2, ПГТУ

Стадион «Лужники» построен в 1956 году по проекту архитекторов А.В. Власова, И.Е. Рожина, Н.Н. Улласса, и А.Ф. Хрякова, инженеров В.Н. Насонова, Н.М. Резникова, В.П. Поликарпова. В.Н. Насонов был в то время директором ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко. Первая реконструкция стадиона была осуществлена к Олимпиаде 1980 года в г. Москве. На этой арене успешно проведены спортивные соревнования по легкой атлетике и футболу. На БСА проведены церемонии закрытия и открытия Олимпиады. Вторая реконструкция состоялась из-за того, что международная федерация футбола (FIFA) выпустила требования о том, что все зрители, присутствующие на стадионе, должны быть защищены от атмосферных осадков. Необходимо было над зрительными местами создать покрытие. После длительного конкурса принято решение делать покрытие в форме стержневого стального купола, причем покрытие решено опереть на колонны, отстоящие от конструкций стадиона на 5 м. Михаил Фарфель Один из соавторов уникального большепролетного покрытия Большой спортивной арены в Лужниках, а также ее реконструкции к Чемпионату мира 2018 года. В настоящее время руководит мониторингом покрытия БСА. В 1998 году (в соавторстве) выпущено научное издание «Покрытие Большой спортивной арены стадиона «Лужники» (проектирование, научные исследования и строительство)». Лауреат Премии Правительства РФ в области науки и техники за 2003 г. за создание этого покрытия.

Перед началом проектирования покрытия над трибунами была испытана большепролетная модель покрытия, на которой

выяснялась работа системы от действия на нее разнообразных нагрузок, выяснялась работа модели при удалении из работы одной, двух и трех колонн. Проведены натурные испытания фрикционных болтовых соединений, а также проведена продувка модели покрытия в аэродинамической трубе для определения значений снеговых и ветровых нагрузок. Проведен расчет покрытия с учетом геометрической нелинейности с проверкой несущей способности элементов и всего покрытия в целом. Колонны покрытия выполнены шарнирными, в которых отсутствуют изгибающие моменты, в них возникают только сжимающие продольные усилия, они не подвержены воздействию осадки основания и температуры.

Показан фасад и интерьер Большой спортивной арены (БСА) после завершения второй реконструкции. Объясняются причины проведения третьей реконструкции для удовлетворения требований FIFA на стадионах, где должны быть проведены матчи открытия и финала Кубка мира по футболу. Приводятся альтернативные варианты реконструкции, объясняется, почему сохранено покрытие и историческая фасадная стена, так как БСА является одним из символов г. Москвы.

Показаны меры обеспечения несущей способности покрытия БСА при проведении реконструкции. Графически показан демонтаж существующих трибун при обеспечении несущей способности исторической фасадной стены, также показано, как проведено сооружение новых трибун, удовлетворяющих требованиям FIFA. Показан фасад и интерьер стадиона после проведения реконструкции. На графическом материале показана работа медиа-кровли. Приведены фото матчей открытия и финала, а также вручение Кубка мира по футболу победителю турнира президентом России В.В. Путиным.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. ПАНЕЛИ СМЛ И ГКЛ

Е.В. Петренко, ст. гр. 3-23-С-М, ПГТУ

Исследования современных строительных материалов играют важную роль при строительстве, капитальном (текущем) ремонте, реконструкции, реставрации и обновлении зданий (сооружений) для

обеспечения их прочности, долговечности и экологической безопасности. Современные строительные материалы исследуются и разрабатываются на основе новых технических концепций с целью придания им постоянно лучших свойств, чем у аналогов. При этом новые грунты и образцы материалов получают лучшие технические свойства и характеристики, например, меньший вес при строительстве, более эффективное энергосбережение, более быстрые сроки выполнения работ и т.д.

Важной частью в строительстве является внутренняя отделка помещений, рассмотрим два популярных и востребованных в наше время материала, ГКЛ и панель СМЛ.

Последние 10 лет гипсокартонный лист (ГКЛ)- строительный материал, представляющий собой лист, состоящий из двух слоёв строительной бумаги (картона) и сердечника из слоя затвердевшего гипсового теста с наполнителями. Предназначается для устройства обшивок, перегородок, потолков в зданиях с сухим и нормальным влажностным режимом. Стандартная ширина листа – 120 см., как самый популярный, доступный, достаточно недорогой материал для внутренней отделки помещений, завоевал практически весь строительный рынок. Для работы с ним придумано множество инструментов, таких как :

Шпаклёвка- пастообразный или порошковый материал, применяемый для выравнивания поверхностей перед нанесением на них материалов для отделки помещений. Шпаклёвками называют составы, применяемые для выравнивания поверхностей, которые подлежат окраске. Шпаклёвки бывают разных видов.

Грунтовка- состав, наносимый первым слоем на подготовленную к окраске или отделке поверхность для создания надёжного сцепления верхних (кроющих) слоёв покрытия с обрабатываемой поверхностью и выравнивания её впитывающей способности. От окрашивающих составов грунтовки отличаются меньшим содержанием пигментов, а также наличием специального компонента – основы.

Краска- пигментированная жидкая, разжижаемая или мастичная композиция (например битумная), которая после нанесения на основу тонким слоем затвердевает в прочную пленку. Чаще всего она используется для защиты, придания цвета и текстуры поверхности объекта.

Промышленность выпускает кроме стандартных гипсокартонных листов (ГКЛ) огнестойкие (ОГКЛ) и влагостойкие (ВГКЛ). В последние вводятся вещества, уничтожающие грибки,

они применяются для отделки кухонь, санузлов и ванных комнат. Огнестойкие применяются для отделки всякого рода воздуховодов и коммуникационных шахт.

Крепятся гипсокартонные листы довольно просто. При облицовке стен в один слой гипсокартонным листом применяется монтажный клей на гипсовой основе. А когда листы ГКЛ собираются на каркасах из профиля, то крепятся они саморезами.

Строительный профиль – это изделие, имеющее заданную форму поперечного сечения, используемое в строительных работах всех типов, видов (в зависимости от самого типа конструкции). Данный вид профилей изготавливается из различных конструкционных материалов (металла, пластика и т.п.).

Материал следующего поколения – стекломагнезитовый лист (СМЛ).

СМЛ- листовый строительно-отделочный материал на основе магнезильного вяжущего. В его состав входят: каустический магнезит, хлорид магния, вспученный перлит и стеклоткань в качестве армирующего материала. продукт, который за короткое время практически вытеснил гипсокартон с азиатских рынков. В Японии, Китае, Южной Корее 70 % всех отделочных работ выполнено с применением СМЛ, и только 30 – с применением традиционного гипсокартона. СМЛ огнеупорен, обладает низкой теплопроводностью, морозостоек и водонепроницаем, не боится ударов и выдерживает значительные нагрузки. Все компоненты СМЛ экологически безвредны и не выделяют токсичных веществ. Листы не подвергаются поражению плесневого грибка и гниению. Не воспринимают воздействие кислот и щелочей. В зависимости от того, где добыты сырье, цвет листа может быть белый, серым, розоватым или голубоватым. Основные месторождения сырья для строителя – это Россия, Китай и Монголия. Некоторые виды СМЛ можно применять в помещениях с повышенной влажностью или для наружных работ. Для декора стекломагния подойдет акриловая краска, ПВХ, полимерные покрытия, пластик.

Для монтажа панелей используется специальный профиль, позволяющий не только осуществить монтаж листов, но и при необходимости быстро и без повреждения демонтировать панели (например, для прокладывания новых электро- и воздушных коммуникаций) и без труда восстановить стеновое покрытие, в считанные минуты, восстановив целостность конструкции, такие как: омега-профиль – используется для закрепления панелей в

плоскости стен (горизонтально или вертикально) через стоечный профиль; Пи – профиль – используется для закрытия горизонтального и вертикального зазоров между панелями; F – профиль – используется в качестве соединительного углового элемента для внешних углов (колонны, откосы окон и т.д.); L – профиль – используется в качестве соединительного углового элемента для внутренних углов и примыканий панелей к другим элементам внутренней отделки.

Применение гипсокартона и СМЛ панелей позволяет значительно сократить сроки выполнения работ. Так, облицовка стены панелями производится в 2 раза быстрее, чем ее оштукатуривание и шпатлевание, а монтаж перегородки требует трудозатрат в 2,8 раза меньше, при намного лучшем качестве.

Этот список – небольшая часть тех разработок, которые уже применяются в строительной отрасли, ежегодно каждая из технологий улучшается, или на смену одного решения приходят другие.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент.

РУССКОЕ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО В ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЕ 18 ВЕКА. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

А.С. Щёчкин, ст. гр. 3-23-С-М-6, ПГТУ

Начало 18 века называется переходным, в истории Российского государства произошли существенные изменения: социальная сфера, политическая, культурная жизнь. Страна получила выход к Балтийскому и Черному морю, вернулась часть Украинских и Белорусских земель. В это время происходит территориальное изменение Русского государства. Центр российского государства переместился в Воронеж – столица Российского государства. Проводятся в планировочном отношении отдельные мероприятия. Планировочная система – трехлучевая – трезубец был сначала опробован в Воронеже. Основным строительным центром становится Петербург, который создавался на почти необжитых берегах невской дельты. Государственные и культурно-бытовые преобразования в петровский период вызвали к жизни новые типы промышленных и общественных зданий и сооружений -- верфей, заводов, производственных и гостиниц

дворов, коллегий, госпиталей, учебных и музейных помещений, театров и пр. Первоначально поселения группировались по традиции слободами, складывавшимися по социально-производственному признаку; дома в них были деревянными или фахверковыми; они, также по традиции, строились в виде крестьянских изб или городских хором с фасадами, иногда расписанными под кирпичную кладку.

Архитектура Петербурга той поры стала своеобразным сплавом исконно русских художественных традиций и формальных элементов, привнесенных из западноевропейских стран и определявшие арх. Стиль – обычно называемый русским барокко первой трети XVIII в. Или петровским барокко.

По указанию царя Д. Трезини впервые в русской архитектуре разработал в 1714 г. «образцовые» проекты жилых домов, предназначенные для застройщиков разного достатка: одноэтажные небольшие для беднейшего населения – для «подлых», побольше – для «знатных».

Важнейшее значение для развития градостроительных принципов имел проект планировки Васильевского острова, исполненный Д. Трезини в 1715г. (геометрически правильная планировка с взаимно перпендикулярными направлениями улиц и каналов)

Ордерная система стала уже обычным декоративным приемом для придания разнообразным сооружениям нарядного облика.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

С.А. Золочевская, ст. гр. 3-22-С-М, ПГТУ

Одним из наиболее активных покупателей энергии в Российской Федерации предстает строительная сфера. Перспектив экономии энергии в предоставленной отрасли большое количество. Одним из таковых являются энергосберегающие технологические процессы. Стоит заметить, что энергосбережение в строительстве требует абсолютно небольших затрат – с 5% вплоть до 10% от цены объекта возведения. Тем не менее, внедрение энергосберегающих технологий на этапе стройки повысит степень комфорта в

помещениях, и помимо этого, несомненно, поможет в перспективе беречь энергетические средства и уменьшить затраты на их применение.

Использование энергосберегающих технологий в строительстве имеет ряд преимуществ:

1. Экономия средств. Энергосберегающие здания потребляют меньше энергии, что приводит к снижению расходов на отопление, охлаждение, освещение и другие энергоносители.

2. Снижение выбросов парниковых газов. Энергоэффективность зданий способствует сокращению выбросов парниковых газов, что является важным фактором для борьбы с изменением климата.

3. Улучшение экологической обстановки. Энергоэффективность зданий приводит к снижению загрязнения воздуха, воды и почвы.

4. Повышение комфорта проживания. Энергоэффективные здания более комфортны для проживания, поскольку в них поддерживается более стабильная температура и влажность воздуха.

Чтобы дом был энергоэффективным, при его строительстве должно быть сделано следующее:

1. Применение современной тепловой изоляции трубопроводов отопления и горячего водоснабжения.

2. Индивидуальный источник теплоснабжения (индивидуальная котельная или источник когенерации энергии).

3. Тепловые насосы, использующие тепло земли, тепло вытяжного вентиляционного воздуха и тепло сточных вод.

4. Солнечные коллекторы в системе горячего водоснабжения и в системе охлаждения помещения.

5. Поквартирные системы отопления с теплосчетчиками и с индивидуальным регулированием теплового режима помещений.

6. Система механической вытяжной вентиляции с индивидуальным регулированием и утилизацией тепла вытяжного воздуха.

7. Поквартирные контроллеры, оптимизирующие потребление тепла на отопление и вентиляцию квартир.

8. Ограждающие конструкции с повышенной теплозащитой и заданными показателями теплоустойчивости.

9. Утилизация тепла солнечной радиации в тепловом балансе здания на основе оптимального выбора светопрозрачных ограждающих конструкций.

10. Устройства, использующие рассеянную солнечную

радиацию для повышения освещенности помещений и снижения энергопотребления на освещение.

11. Выбор конструкций солнцезащитных устройств с учетом ориентации и посезонной облученности фасадов.

12. Использование тепла обратной воды системы теплоснабжения для напольного отопления в ванных комнатах.

13. Система управления теплоэнергоснабжением, микроклиматом помещений и инженерным оборудованием здания на основе математической модели здания как единой теплоэнергетической системы.

Потенциал энергосбережения в Российской Федерации огромен. Мировая практика демонстрирует, что существует подлинная возможность уменьшения энергопотребления в несколько раз. Тем не менее для достижения подобного результата необходимы продолжительные совместные усилия научных работников, архитекторов, проектировщиков, специалистов по теплоснабжению, энергетиков, специалистов строительной индустрии, руководителей строительных комплексов и ЖКХ, шаг за шагом последовательно каждый на своем месте повышающие энергетическую результативность строительного комплекса. Энергоэффективные технологические процессы – это залог нашего будущего. На рынке непрерывно возникают новые технические решения, которые позволяют сокращать энергопотребление, заметно повышают энергоэффективность зданий, а также позволяют сберегать средства на использовании энергии.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент.

ПРОЕКТНОЕ ДЕЛО С ДРЕВНЕЙШИХ ВРЕМЕН ДО НАЧАЛА XX В.

А.А. Боровых, ст. гр. 3-23-С-М-1, ПГТУ

С начала XVII в. черчение формируется как особый метод изображения. Древнерусские чертежи выполняли совместными методами рисования и черчения. С XVIII в. Основываясь на точных математических расчетах, в чертежах начинают использовать прямоугольные проекции, т. е. они приобретают качества современных чертежей.

В начале XIX в. появилась система строительного

законодательства. Свидетельством служит множество строгих именных и сенатских указов, касающихся строительства. В 1810 г. 15 мая вышел указ «О не произведении нигде строений без плана», а 3 ноября – указ «о не дозволении делать никаких отступлений от конфирмованных городам планов без особого на то разрешения».

К середине XIX в. без инженеров не проектируются технически сложные здания и сооружения. В инженерных учебных заведениях начинают готовить специалистов, которые обучаются чертежному и сметному делу (проектирование мостов разных конструкций, общественных, жилых, военных зданий и сооружений, церквей на 1000, 500 и 200 прихожан, сельских жилых домов.

В конце XIX – начале XX в. ведущей становится роль научно-технических знаний в архитектурно-строительном проектировании. Были организованы совмещенные фирмы по проектированию, строительству и эксплуатации зданий и сооружений: «строитель», «архитектор», «инженер» и др.

К концу XIX – началу XX вв. Проектное дело становится самостоятельным этапом создания основных фондов производственного и непроизводственного назначения.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОЛОНН ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

Д.С. Муравицкий, ст. гр. 3-23-С-М-2, ПГТУ

Ремонт и усиление железобетонных колонн предусматривает применение рациональных средств малой механизации и средств подмащивания, а также мероприятия по обеспечению безопасной работы на высоте.

Для улучшения качества выполнения работ и сокращения продолжительности используют средства малой механизации: а) для работ по насечке поверхностей – штроборезы; б) для очистки бетона – гидроструйные и пескоструйные аппараты; в) для улучшения работ по выравниванию поверхности – торкрет установки; г) для улучшения работ по скруглению углов – фрезеровочные аппараты.

Для безопасной работы на высоте применяются различные

средства подмащивания: а) самоходные ножничные подъемники; б) телескопические передвижные одномачтовые подъемники; в) подмости; г) строительные леса.

Для каждого из средств подмащивания есть ограничения по применению внутри здания: маневренность, шаг перестановки по высоте рабочего настила, необходимость временного раскрепления, время сборки и демонтажа подмостей и пр., что также влияет на время выполнения работ по ремонту конструкции в целом.

Исследования показали, что наиболее рациональным организационно-технологическим решением будет использование самоходного ножничного подъемника при выполнении работ на высоте. Для сокращения продолжительности, трудоемкости и повышения качества выполнения работ необходимо максимально заменить ручной труд, используя средства малой механизации: штроборез; гидро-струйный и пескоструйный аппараты; применять торкрет установки.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ. ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЖКХ

Д.М. Зеленков, ст. гр. 3-12-С-М-5, 3-23-С-М-2, ПГТУ

Жилищно-коммунальное хозяйство (ЖКХ) является одной из наиболее консервативных отраслей Российской экономики. Эксперты уверены, что главная причина медленной перестройки отрасли в соответствии с современными трендами – отсутствие достаточных инноваций.

Цифровизация ЖКХ – огромный комплекс решений, который позволит оптимизировать городские бюджеты, снизить издержки домовладельцев на содержание недвижимости и повысить качество жизни. В последние нескольких лет государство большое внимание уделяет «цифре», а с принятием общей стратегии цифровизации ЖКХ и активной работой над проектом «Умный город» цифровизация услуг жилищно-коммунального хозяйства постепенно выходит на уровень постоянного и системного развития. Этому же способствует повышение требовательности и опыта основных потребителей цифровизации – жителей городов.

Мариуполь в этом плане – один из лучших кандидатов в

активные продвижения созданию прозрачной, удобной и комфортной среды цифровизации в сфере ЖКХ». Это связано с тем, что наряду с интенсивным восстановлением существующего жилого фонда в городе ведется строительство жилого фонда нового.

Наиболее активно развиваются направления, связанные с цифровым клиентским сервисом. Этому способствуют сами потребители, которые уже активно используют цифровые способы коммуникаций с ресурсоснабжающими организациями, управляющими компаниями (УК), платежными агентами по оплате услуг ЖКХ. Это также заслуга массового внедрения цифровых сервисов в мобильные приложения. Цифровые решения в сфере ЖКХ активно применяются на предприятиях, обеспечивающих водоснабжение и водоотведение, поставку электроэнергии, теплоснабжения, вывоз ТБО, поскольку в этой области развивается государственно-частное партнерство и возможно участие стратегического инвестора.

При этом следует разделять отрасль коммунального хозяйства (ресурсоснабжающие организации, которые занимаются тепло-, водо- и энергоснабжением) и жилищное хозяйство (управляющие компании). Так, в сфере коммунального хозяйства доля высокотехнологичных производств и оборудования несомненно выше, нежели в жилищной.

Дома типовой застройки старого жилого фонда – один из основных тормозов цифровизации жилищного хозяйства. С одной стороны, дома одного типа «просты» с точки зрения оснащения цифровыми сервисами снятия и передачи показаний коллективных, а также индивидуальных приборов учета. С другой, большинство собственников квартир таких домов вносят плату по минимальной ставке и не готовы нести затраты на оснащение их жилища современными цифровыми системами. Большой объем инженерных сетей низкого качества сохраняется, несмотря на действие программ капитального ремонта. Он требует существенных вложений в комплексное обновление систем.

Цифровые тенденции

Сегодня на рынке представлен целый спектр систем автоматизации ЖКХ, которые используют клиенты. Чаще это средние и крупные компании. Товарищества собственников жилья (ТСЖ) на данном этапе широко используют лишь биллинг для расчета квитанций. Хотя для ЖКХ уже разработаны и внедрены десятки различных сервисов и приложений.

Популярны сейчас переход на роботов-диспетчеров,

цифровизация сервиса, удаленное решение вопросов клиентов через телефон, мобильное приложение, портал ГИС ЖКХ (Государственная информационная система жилищно-коммунального хозяйства). Все это облегчает процесс взаимодействия с населением, а также позволяет контролировать качество оказанных услуг и оперативность сервиса.

Основные тенденции в сфере цифровизации услуг ЖКХ – энергоэффективность и снижение потерь, создание нового качества жизни и возможностей развития городов. В Мариуполе очевиден акцент на развитии ГИС ЖКХ и цифровой квитанции, расширение инструментов государственного строительного надзора, цифровизации процессов обращения с отходами и мониторингу объектов капитального строительства.

Основные направления цифровизации жилищного хозяйства – «умные» приборы учета коммунальных ресурсов, сервисы цифрового взаимодействия жителей с управляющими организациями, а также оборудование, которое обеспечивает безопасность и комфорт: домофония, видеонаблюдение, элементы «умного» дома».

Проблемы и перспективы

Во многих регионах наблюдается проблема отсутствия стратегического оператора, готового инвестировать в проекты цифровизации услуг ЖКХ. Эти сервисы являются тарифорегулируемыми, поэтому в такие проекты сложно привлечь интересанта.

Наряду с существенной недоинвестированностью отрасли к числу ключевых проблем цифровизации услуг ЖКХ относят ограниченность классической тарифной модели финансирования развития ЖКХ и отсутствие лидерства на местах. Одним из основных путей решения этой проблемы может стать развитие института государственно-частного партнерства совместно со стандартизацией требований к параметрам цифровизации («умного» города, «умного» предприятия ЖКХ). При этом государство и инвестор выступают долгосрочными стратегическими партнерами: государство определяет цели, а частный бизнес эффективно их достигает.

По мнению исследователей, дальнейшее проникновение технологий в бытовую среду потребителя будет стимулировать развитие цифровых сервисов на стороне ресурсоснабжающих организаций. Также на рынок могут выйти цифровые операторы из других сфер.

Во-первых, это банки, которые сейчас трансформируются в целые экосистемы, где потребитель может оперативно получить доступ к комплексу различных услуг, в том числе и ЖКХ. Во-вторых, различные площадки-агрегаторы, где сосредоточены профили частных специалистов, готовых оказать помощь в сфере домохозяйства: чтобы житель дома мог, например, оформить вызов частного плотника или сантехника, не дожидаясь выполнения заявки управляющей компанией.

Развитие интеллектуальных систем учета практически полностью переведет отношения с потребителем в цифровую среду. Тормозить развитие цифровых сервисов ЖКХ будут два основных фактора: низкий инвестиционный потенциал, связанный с высоким уровнем дебиторской задолженности и отсутствием финансовых ресурсов, а также технологическое истощение производственных активов предприятий ЖКХ (то есть изношенные инженерные коммуникации).

Частично инструменты для решения этих задач у управляющих организаций есть уже сейчас. Например, специализированные мобильные приложения, которые обеспечивают авторизованный обмен юридически значимыми сообщениями между УК и собственниками – они пришли на смену чатам в мессенджерах.

По-прежнему нерешенным остается вопрос инвестиций в жилищное хозяйство. Фактически коммерческие структуры не присутствуют на этом рынке, а главный «инвестор» многоквартирных домов типовой застройки – Фонд капитального ремонта – связан невозможностью модернизировать дома: его задача – выполнить работы по проекту, существующему на момент застройки.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент.

САМОВОССТАНАВЛИВАЮЩИЕСЯ БЕТОНЫ МОДИФИЦИРОВАННЫЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ДОБАВКОЙ

В.Н. Мазуров, ст. гр. 3-22-С-М, ПГТУ

Как правило, обслуживание и ремонт железобетонных конструкций с помощью полимерных, металлических и других материалов влекут за собой значительные расходы.

Для продления службы конструкций крайне важно свести к минимуму распространение в бетоне трещин. В этой связи существует насущный экономический стимул для разработки бетона самостоятельно восстанавливающего и устраняющего повреждения.

Известно, что животные и растения обладают естественной способностью за относительно короткий промежуток времени

самостоятельно залечивать небольшие телесные повреждения, без какого-либо внешнего воздействия. Такая же картина наблюдается в старых конструкциях. Трещины небольших размеров самоустраниются в результате повторной кристаллизации кальцита.

Опыт показывает, что во время эксплуатации железобетонные конструкции, имеют более значительные повреждения в виде трещин больших размеров, которые не могут самозалечиваться без активизации процессов, что приводит к ухудшению качества и сокращению ожидаемого срока эксплуатации конструкций.

Ранее полученные данные различных исследователей свидетельствуют о том, что самовосстановление бетона может быть достигнуто путем введения в бетонную матрицу бактерий. Имобилизованные в бетонной матрице бактериальные споры, находящиеся в состоянии покоя, но жизнеспособные, становятся стабильно активными, как только через вновь образованные трещины проникает влага. Затем эти трещины затянутся вследствие осаждения кальцита, образованного в результате жизнедеятельности микроорганизмов.

Несмотря на то, что ряд исследователей проводили эксперименты с различными видами бактерий, еще предстоит точно идентифицировать идеальное сочетание таких факторов, как виды бактерий, типы минерального субстрата, типы материалов-носителей бактерий и количество каждого из этих компонентов для качественного прорыва в решении проблемы получения самовосстанавливающихся бетонов и железобетонных конструкций.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент.

ВНЕДРЕНИЕ ТИМ ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО

М.В. Кандыба, ст. гр. 3-23-С-М-1, ПГТУ

Тенденция развития строительной отрасли способствовала расширению научных и прикладных исследований в области

разработки и внедрения новых форм, методов и систем с целью повышения конкурентоспособности и эффективности.

Переход отрасли промышленного и гражданского строительства на более высокий уровень конкурентоспособности во многих странах мира связывают с созданием полноценных ТИМ-моделей.

Объектом исследования данной статьи является непосредственно BIM-моделирование как технология.

Актуальность данной темы высока, так как внедрение BIM-технологии в России позволяет решить ряд проблем: намного уменьшаются сроки проектирования, увеличивается эффективность эксплуатации готового здания, сокращается количество переработок, уменьшается количество ошибок, становится меньше «пробелов» в информации.

Целью данной статьи является разъяснение и уточнение сущности BIM-технологии, выявление характерных преимуществ и недостатков данной технологии.

Результатом данного исследования являются аналитические выводы по исследуемой тематике.

Практическая значимость статьи заключается в ее аналитическом подходе к ТИМ-моделированию.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ФОРМЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ДЕВЕЛОПМЕНТА НОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ

**О.В. Савенкова, ст. магистратуры 1 года обучения 10 группы
ИЭУКСН, ПГТУ**

Темпы строительства в г. Мариуполь – находящегося в небольшом отдалении от линии боестолкновений – поистине удивительные! По данным единой информационной системы жилищного строительства ДОМ.РФ в данный момент ведется активное жилищное строительство в г. Мариуполь (ДНР) и населенных пунктах Грозный, Свердловск (ЛНР) (рис.1). Информационное агентство ТАСС сообщает, что в г. Мариуполь в 2024 году будет развернуто около 200 строительных площадок под строительство жилья [1], активно создается новая городская инфраструктура и благоустройство.

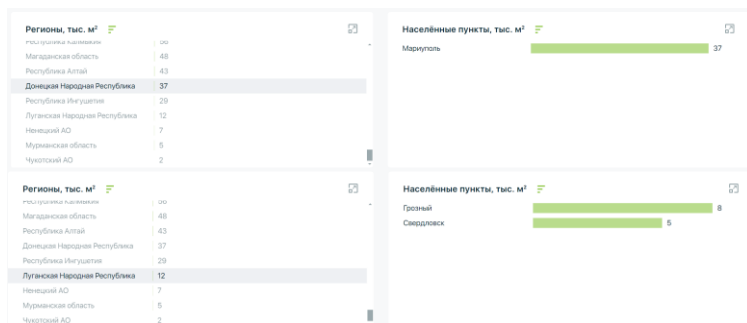


Рис. 1. – Основные показатели жилищного строительства новых территорий (источник: ДОМ.РФ)

При всей критической важности восстановления жилого фонда – основа существования города и его экономики – промышленное производство. Это исследование посвящено определению перспективных форм промышленного девелопмента, которые будут способствовать быстрому прогрессу в зонах предпринимательской активности, увеличению производства, обеспечению стабильного экономического роста и улучшению уровня жизни населения новых территорий.

В декабре 2023 Постановлением Правительства Российской Федерации №2255 [3] была утверждена Государственная программа «Восстановление и социально-экономическое развитие Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской области и Херсонской области» которая определила приоритеты и цели государственной политики в регионах до 2030 года. Ее результатами должны стать создание предпосылок для повышения уровня жизни населения, обеспечения устойчивого экономического роста, развитие социальной среды, восстановление жилья и инфраструктуры, в том числе транспортной и инновационной, создание благоприятного инвестиционного климата.

Этим же документом одним из важнейших факторов опережающего социально-экономического развития территорий назван рост предпринимательской активности, в целях достижения которого до 31 декабря 2050 года функционирует свободная экономическая зона.

В апреле 2024 года было принято Постановление Правительства РФ №413 «Об индустриальных (промышленных)

парках и управляющих компаниях [...] на территориях Донецкой Народной Республики, Луганской народной Республики, Запорожской области и Херсонской области»[4], которое содержит принципы и механизмы создания и развития производственного (индустриального) и высокотехнологического потенциала регионов, требования к оборудованию технопарков, возможности их субсидирования, но не дает конкретных рекомендаций по возводимым зданиям и сооружениям.

Важно отметить, что вопрос новой индустриализации и импортозамещения остро стоит и в других регионах Российской Федерации и поэтому тренды развития рынка коммерческой недвижимости «большой земли» и столичного региона, который приходится 56% складской недвижимости страны [6] база, которая поможет сформировать ликвидный объем недвижимости для ответа на вызовы, с которыми сталкиваются регионы.

С момента пандемии COVID-19, спрос на рынке коммерческой недвижимости сместился с офисов и торговых центров на склады. Согласно данным консалтинговой компании Accent [5] на складскую недвижимость в 2023 году пришлось 6% совокупного объема инвестиций и 83%-ый рост к 2022 году.

Быстрые темпы роста внутри складского рынка показывает сегмент light Industrial – новый формат недвижимости на стыке складских и промышленных сооружений (рис.2), считающийся застройщиками одним из самых перспективных форматов недвижимости на рынке Москвы и Московской области (56%) и Санкт-Петербурга (10%) и других крупных логистических хабов (Екатеринбург, Новосибирск, Казань, Краснодар, Самара, Ростов-на-Дону и др.). Первый качественный объект такого типа появился в России в 2018 году, хотя подобные здания возводились и в СССР. А уже в 2023 году объемы строительства резко возросли:

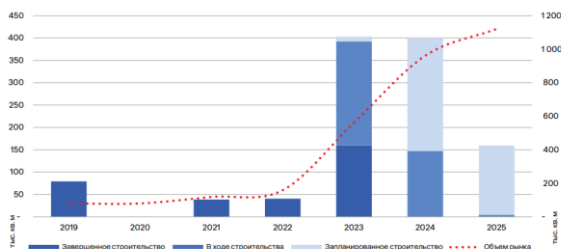


Рис. 2. Строительство и планы по созданию новых объектов

сегмента light industrial в период 2019–2025

Такое здание состоит из отдельных, сравнительно небольших блоков площадью от 500 до 2000 м², которые занимают компании малого и среднего бизнеса. В ячейках могут располагаться производства, склады, мини-офисы, НИОКР-центры, магазины и шоурумы (рис.3). И может быть гибко переконфигурировано в зависимости от актуальных потребностей расположенного в нем бизнеса.



Рис. 3. light industrial – новый гибкий формат промышленной и складской недвижимости

Инициатива правительства Москвы по внедрению программы, направленной на стимуляцию открытия новых рабочих мест, оказалась значительным фактором, способствующим росту сектора в регионе. В рамках этой программы, застройщики, которые занимаются строительством офисных зданий, складов, торговых и учебных заведений, имеют право на возмещение издержек, связанных с изменением вида разрешенного использования земли под строительство. Сегодня практически все крупные застройщики ведут или планируют строительство в light Industrial сегменте (рис.4).

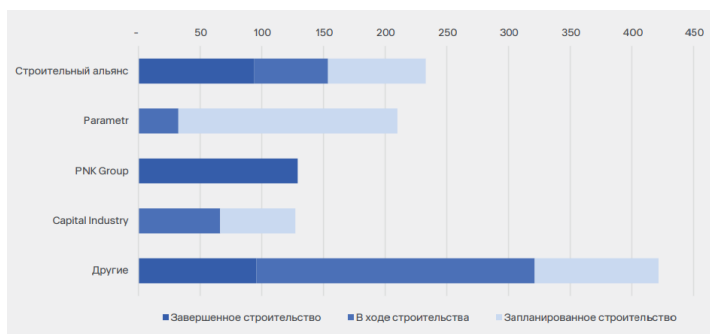


Рис.4. Объем нового строительства формата light industrial в разрезе девелоперов, 2019 -2025гг.

Участники рынка оценивают потенциал рынка в сегменте как очень высокий и прогнозируют большой дефицит помещений, а также отмечают следующие тренды его развития:

- активное строительство объектов в черте МКАД в столичном регионе в рамках проектов комплексного развития территорий;
- появление многоэтажных форматов;
- резкий рост требований к архитектуре. Современные объекты больше похожи на жилые здания, чем на промышленные/складские ангары;
- появление мини-форматов. Стандартная нарезка начинается с 500 м², но в новых проектах все чаще закладываются мини-блоки от 150 м².

Перед государством, региональными правительствами, жителями Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Херсонской и Запорожской областей стоят амбициозные вызовы по восстановлению и созданию новой городской среды и жилья, построению экономики, встроенной в процессы «большой земли», запуску большого объема производственных, сельскохозяйственных, торговых предприятий, формированию новых сценариев занятости людей. Возможность строить гибкие, передовые форматы коммерческой недвижимости, способные чутко реагировать на потребности бизнеса и региона как в части площадей, так и потенциала использования – представляется лучшим выбором для застройки территорий технопарков.

Научный руководитель – Т.К. Нарезная, канд. экон. наук, доцент.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ГРАНИЦ ЗЕМЛЕВЛАДЕНИЯ

М.А. Козак, ст. магистратуры 1-го года обучения 7 группы
ИЭУКСНм, ПГТУ

Сложившаяся мировая ситуация заставляет выходить за рамки привычных нам правовым нормам, создает особенные условия жизни и деятельности, создает определенные трудности и неопределенности причем, стоит отметить, что во многих аспектах различных сфер деятельности, одними из которых являются землеустройство и недвижимость. Так, в рамках добровольного присоединения новых территорий к Российской Федерации, возникло множество вопросов о праве собственности на недвижимость и земельные участки, ранее принадлежащие недружественному нам государству, а также использование данных земель с целью развития градостроения и комфортной среды обитания. И в данных реалиях, в первую очередь, встает вопрос о грамотном и рациональном использовании данных территорий, их развития, а также определения прав собственности на земельные участки и недвижимость, находящейся на данной территории. Особенно важно, что территория весьма обширна, и вся она может подходить под различные категории земель. В данной статье рассматривается возможность землеустройства территории, возможность использования их, а также определение некоторых правовых данных о них.

Данные о новых территориях России

Информация о новых территориях в некоторой степени ограничена, в силу определенных факторов и опасностей, так, в публичной кадастровой карте России пока нет данных о земельных участках, и, соответственно, площадь данных участков доподлинно неизвестна. Однако, стоит учесть, что в данный момент речь идет именно о пределах данных территорий, то есть, по сути, признаются те же административные границы, что и были до присоединения. Соответственно, получить данные о земельных участках можно, изучив только лишь кадастровую карту так называемой Украины, но, к сожалению, это представляется довольно трудным мероприятием.

Стоит отметить, что все же имеется некоторая информация о данных территориях и в целом можно оценить возможности землеустройства и правильного использования данных территорий, и в таком случае стоит обратиться к некоторым данным, доступным в открытом доступе.



Рис. 1. – Площадь Российской Федерации с учетом новых территорий

Анализируя данную схему, становится известна площадь территорий – 108,9 тыс. м². Стоит отметить, что территория достаточно внушительна, и назначение каждого земельного участка еще предстоит определить.

В связи с этим, также предоставляется вероятным определить план градостроительной инфраструктуры, с целью развития данных земель, с целью использования их таким образом, что будет образована некая система, определяющая логистический узел, позволяющий грамотно распределять ресурсы.

Термины и определения

В рамках данной работы необходимо рассмотреть некоторые термины и определения.

Земельный участок – недвижимая вещь и имущество, часть земной поверхности, которой присваиваются четко определенные границы, фиксированное метоположение, площадь данного участка, и самое важное, правовой статус участка.

Землеустройство – комплекс мероприятий по регулированию земельных отношений, оценки состояния земель, планирования и проектирования и организации охраны и использования земли как средства производства, который определяет обоснование использования данных земель.

Кадастр – сводная информация об объектах имущества, содержащая в себе информацию по использованию объектов, а также информацию о праве на данное имущество.

Категория земель – это классификация, целевое зонирование всех земельных участков по типу этих земель, зависящих от их

целевого назначения.

Сервитут – ограниченное вещное право, являющееся обременением для собственника, пользования чужим земельным участком в том или ином отношении.

Проект границ – это технический документ, в котором содержатся сведения о земельном участке с указанием правового статуса, а также характеристик, площади и объектах, расположенных на нем.

Градостроительная инфраструктура – это комплекс взаимосвязанных между собой зданий и сооружений различного назначения, образующий собой систему функционирования поселений.

Представленные термины и определения, так или иначе, присутствуют в нормативно-правовых актах, однако, в рамках данной работы, были представлены термины и определения, основанные на собственном мнении.

Развитие градостроительной инфраструктуры с целью рационального использования.

Обратившись к данным о площадях, присоединенных к новым территориям, возникает необходимость и вопросы о том, как грамотно организовать поселения с развитой инфраструктурой. Да, по-прежнему кадастровая карта России не располагает информацией о земельных участках и кадастрах, однако, изучая какие-то снимки и планы данных территорий, а также геоподоснову данных территорий, в первом приближении, можно определить рациональные варианты использования территорий.

Основой такого использования должно стать землеустройство с дальнейшим определением назначения и категории земель, а также вид разрешенного использования. По крайней мере, необходимо выяснить поверхностную информацию о данных землях, так как это позволит определить дальнейшие планы строительства и развития инфраструктуры.

Помимо этого, необходимо также организовать проект границ, однако, такие исследования необходимо проводить уже в натуре. Таким образом, можно обратиться к спутниковым снимкам, привязавшись к конкретному поселению.



Рис. 2. – Спутниковый снимок города Марынки с вариантом развития

Используя представленные данные, снимок, можно предположить, что, взяв город за основной логистический узел, есть возможность развития окружающих земель, с учетом застройки площадей жилыми кварталами, часть отвести под сельскохозяйственное использование, так как основную часть поверхности занимают земли, пригодные только для ведения хозяйства. К тому же интерес представляют участки, которые можно приспособить под промышленные зоны, с целью повышения экономической обстановки. К тому же, есть необходимость в проектировании проектов границ, планов межевания территории и ГПЗУ.

Определение границ земельных участков и определение их правового статуса

Как уже было отмечено ранее, границы земельных участков могут признаваться в тех пределах, которые были определены прежде, в составе другого государства. Однако, границы земельных участков и права на эти границы были определены на основании ГК Украины, который, в свою очередь, на данный момент уже не распространяется на данные территории. С учетом уже существовавших границ участков, а также геометрических характеристик в ход вступает ГК РФ, статья 279, 285, на основании которого могут изыматься имущество, должны определяться права на земельные участки, а также на недвижимость.

Таким образом, учитывая возможности развития градостроительной инфраструктуры, определяя категории и назначение земель, необходимо определить и границы земельного участка.

Научный руководитель – К.П. Грабовый, д-р экон. наук, профессор.

ПОТЕНЦИАЛ РЕДЕВЕЛОПМЕНТА НА ТЕРРИТОРИИ ПРИАЗОВЬЯ: ОТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ К ИННОВАЦИОННЫМ ЦЕНТРАМ

А.С. Салтыков, ст. магистратуры 1-го года обучения 10 группы
ИЭУКСНм, ПГТУ

Проблема редевелопмента промышленных объектов является одной из ключевых в рамках устойчивого развития городов и регионов. В Приазовье существует значительное количество устаревших и неиспользуемых промышленных объектов, которые теряют свою экономическую ценность и тормозят развитие региона.

Редевелопмент промышленных зон, их переоборудование в промышленные центры, способные привлекать инвестиции и создавать новые рабочие места, представляет собой стратегический приоритет для регионального развития.

Понятие и сущность редевелопмента

Редевелопмент – это процесс комплексной реконструкции, обновления и трансформации устаревших или неэффективно используемых территорий с целью придания им новых функций и значимости. Этот процесс включает в себя замену или модернизацию существующих зданий и инфраструктуры, улучшение экологической ситуации, а также создание условий для социально-экономического развития.

Основные подходы и модели редевелопмента

Редевелопмент включает разнообразные подходы и методы, выбор подхода зависит от конкретных условий и целей редевелопмента. Рассмотрим основные подходы и методы, применяемые в практике редевелопмента:

Основные подходы редевелопмента:

Комплексный подход: Полное перепрофилирование территории, учитывающее экономические аспекты. Создание multifunctional зон, включающих жилые, коммерческие и

общественные пространства. Ставка на долгосрочное устойчивое развитие и интеграцию территории в городскую среду. Функциональная реконструкция:

Преобразование существующих объектов с сохранением их основных структурных элементов. Изменение назначения зданий. Внедрение новых технологий и материалов для повышения эффективности использования объектов.

Постепенный редевелопмент: Поэтапная реализация проектов. Частичное обновление и адаптация территории по мере необходимости. Гибкость в планировании и возможности корректировки проектов в процессе реализации. Инновационно-технологический подход:

Создание инновационных кластеров, технопарков и научно-исследовательских центров. Акцент на внедрение высоких технологий и развитие высокотехнологичных отраслей. Привлечение университетов, научных институтов и стартапов для совместной работы

Методы редевелопмента:

Адаптивное повторное использование (Adaptive Reuse):

Метод включает преобразование существующих промышленных или других заброшенных зданий в новые функциональные пространства, такие как офисы, жилые помещения или культурные центры. Адаптивное повторное использование сохраняет историческую ценность здания, снижает затраты на строительство и уменьшает экологический след проекта.

Разработка бурого поля (Brownfield Redevelopment):

Это преобразование заброшенных или слабо используемых промышленных территорий, загрязнённых в результате предыдущих производственных процессов. Этот метод включает в себя очищение участка от загрязнений перед началом строительства, что помогает восстановить городские территории и улучшить окружающую среду.

Интеграция смешанного использования (Mixed-Use Development):

Метод смешанного использования предполагает создание многофункциональных комплексов, включающих жилые, коммерческие, культурные и общественные пространства.

Активизация общественных пространств (Public Space Activation):

Включает преобразование заброшенных или неэффективно используемых общественных пространств в привлекательные и

функциональные зоны для отдыха. Метод предполагает вовлечение местных сообществ в процесс планирования и реализации проектов, что способствует укреплению социальных связей и улучшению качества жизни горожан.

Современное состояние промышленных объектов в Приазовье. Регион исторически являлся индустриально развитым, с ключевыми центрами промышленного производства, такими как Мариуполь и Бердянск. Мариуполь, в частности, славится своим портом и металлургическим комплексом, что делает его значимым центром экономической активности на побережье Азовского моря. Однако, в связи с военным конфликтом большинство предприятий в Мариуполе и других частях региона приостановили свою деятельность или работают на пониженной мощности из-за логистических проблем и общей нестабильности.

Основные проблемы промышленных объектов:

1. Разрушение инфраструктуры
2. Логистические сложности
3. Экономическая нестабильность
4. Экологические проблемы

Выявление потенциальных объектов для редевелопмента

Для успешного редевелопмента в регионе необходимо определить объекты с наибольшим потенциалом для преобразования в инновационные центры.

Критерии отбора объектов:

1. Текущая инфраструктура:

Объекты, имеющие относительно сохранную инфраструктуру, могут быть быстрее адаптированы под новые нужды.

2. Расположение:

Близость к транспортным узлам, портам и крупным городам является важным фактором для обеспечения логистики и доступа к рынкам

3. Инвестиционная привлекательность:

Объекты, которые могут привлечь инвестиции благодаря своим стратегическим преимуществам или возможностям для получения государственной поддержки и субсидий

4. Экологический потенциал:

Промышленные зоны, где экологические проблемы могут быть решены с минимальными затратами могут стать привлекательными для развития экологически чистых производств и технологий.

Таким образом, потенциал редевелопмента в Приазовье связан с тщательным анализом текущего состояния промышленных

объектов, выявлением наиболее перспективных для преобразования и разработкой стратегий, направленных на привлечение инвестиций и модернизацию инфраструктуры для создания инновационных центров.

Применение умных технологий и устойчивых решений

1. Умных технологии (Smart Technologies):

- Интернет вещей (IoT)
 - Блокчейн
 - Умные сети (Smart Grids)
2. Устойчивые решения (Sustainable Solutions):
- Зелёное строительство
 - Энергосберегающие технологии
 - Управление отходами

Роль инновационных кластеров в экономическом росте

1. Создание инновационных кластеров:

Инновационные кластеры представляют собой географически сконцентрированные группы взаимосвязанных компаний, научных учреждений и исследовательских центров, которые работают в одной или смежных отраслях. Эти кластеры стимулируют обмен знаниями, идеями и технологиями, что способствует ускорению инноваций и росту производительности.

2. Экономические выгоды инновационных кластеров:

- Повышение конкурентоспособности
- Создание рабочих мест
- Привлечение инвестиций

Государственно-частное партнёрство (ГЧП) представляет собой эффективную модель взаимодействия между государственными органами и частным сектором для реализации проектов редевелопмента. Такое сотрудничество позволяет объединить ресурсы, знания и опыт обеих сторон для достижения общих целей.

Суть механизма ГЧП заключается в создании частным инвестором объекта инфраструктуры и дальнейшей его эксплуатации в целях получения дохода.

Модели и механизмы взаимодействия государства и бизнеса

В настоящее время законодательством Российской Федерации предусмотрены 2 формы ГЧП:

1. Концессионное соглашение

- В рамках концессии частная компания получает право на создание, управление и эксплуатацию объекта инфраструктуры на определённый срок, после чего объект передаётся государству. Это

позволяет привлекать частные инвестиции в развитие инфраструктуры без значительных первоначальных затрат со стороны государства



Рис. 1. – Схема концессионного соглашения 2. Соглашение о государственно-частном партнерстве (СГЧП), соглашение о муниципально-частном партнерстве (СМЧП)



Рис. 2. – Схема государственно-частного партнёрства

Финансовые инструменты и поддержка редевелопмента

1. Государственные субсидии и гранты
2. Налоговые льготы и стимулы
3. Механизмы софинансирования
4. Фонды развития и инвестиционные фонды
5. Рекомендации по развитию редевелопмента в Приазовье

Основные направления и приоритеты редевелопмента

1. Модернизация инфраструктуры:
 - Обновление транспортных сетей
 - Обеспечение доступности коммунальных услуг
2. Создание инновационных и технологических парков:
 - Технопарки и кластеры
 - Инкубаторы и акселераторы
3. Экологическая реабилитация:
 - Очистка загрязнённых территорий
 - Внедрение зелёных технологий

Предложения по улучшению регуляторной среды

1. Упрощение административных процедур:
 - Сокращение бюрократических барьеров: упрощение и ускорение процесса получения разрешений на строительство и эксплуатацию объектов.
 - Создание «единого окна» для инвесторов: введение системы «единого окна» для взаимодействия инвесторов с государственными органами, что сократит время и затраты на администрирование
2. Разработка и внедрение чётких стандартов и регламентов:
 - Единые стандарты качества
 - Мониторинг и контроль
3. Финансовые инструменты и гарантии:
 - Создание фондов поддержки
 - Государственные гарантии

Научный руководитель – М.М. Костышак, канд. экон. наук, доцент.

ТУРИСТИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ЮЖНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА КАК ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ РОССИИ

Б.В. Латул, студент магистратуры 10 группы, ИЭУКСНм, ПГТУ

На территории Российской Федерации расположено большое количество рекреационных, туристических и культурных

достопримечательностей. На сегодняшний день существует следующее разделение на четыре крупные туристско-рекреационных зоны:

- Зона 1 – Европейский зон России
- Зона 2 – Центр России
- Зона 3 – Юг России
- Зона 4 – Сибирь и Дальний Восток

В статье рассматриваются экономические перспективы развития южного федерального округа (далее – ЮФО), а также его перспективы для расширения и развития бизнеса и инфраструктуры на местах.

Одним из самых важных элементов успеха развития бизнеса в ЮФО, помимо пищевой промышленности, электроэнергетики, топливной промышленности, машиностроения и металлообработки, является развитие туристического и природного направления.

Из представленной статистики выше видно, что наибольший доход в ЮФО от туризма приходится на Краснодарский край.

Ниже указаны основные причины столь большого разрыва в части доходов Краснодарского края от других: Наличие в регионе учреждений различного функционального назначения (туристические, образовательные, культурные, промышленные и т.д.); Наличие аэропорта, ж/д вокзала и других комплексных сооружений, предназначенных для приема/отправки/базирования граждан и транспорта разного назначения, как в периметре самого края, так и в ближайших территориях; Возможность совмещать работу и отдых как в периметре самого края, так и в ближайших территориях;

На основе вышеописанных причин, можно сделать следующий вывод: для получения максимального результата (прибыли) при развитии той или иной территории, следует подходить к данному вопросу комплексно. То есть, если регион обладает благоприятными природно-климатическими, рекреационными возможностями, то это может послужить точкой роста не только для развития туризма в регионе, но и для абсолютно всех отраслей, базирующихся на месте.

Научный руководитель – В.Б. Ткаченко, канд. юр. наук, доцент.

СОВРЕМЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

С.В. Чернова ст. гр. 3-23-С-М-2, ПГТУ

Современные строительные материалы имеют хорошие перспективы для внедрения в различные сферы гражданского и

промышленного строительства. Многие эксперты в области строительства часто говорят о том, что в скором времени жилые здания и промышленные сооружения с кирпичными и бетонными конструкциями постепенно отойдут в прошлое: современные материалы более прочные, легкие, энергоэффективные и больше соответствуют требованиям и нормам экологической безопасности. Именно поэтому многие компании, работающие в самых разных странах мира, активно разрабатывают и затем продвигают на рынок материалы, которые можно успешно использовать как в декоративных отделочных работах, так и в полноценных строительных конструкциях.

Несколько примеров современных материалов, доказавших свою эффективность в процессе строительства объектов недвижимости различного назначения. Строительные материалы на основе графена. Они обладают огнестойкостью, устойчивостью к воздействию ультрафиолетового излучения, гидрофобностью поверхности и другими полезными свойствами. Данный материал в настоящее время уже применяется для реализации новых архитектурных концепций. Строительные материалы на основе древесины. Модульные решения, созданные на основе натуральной древесины и специально предназначенные для строительной отрасли выступают в качестве альтернативы более дорогому массиву древесины, так как обладают улучшенными свойствами – долговечностью, прочностью, стабильностью и сейсмостойкостью. Токопроводящий бетон. Этот новый вид бетона обладает уникальной способностью поглощать и отражать электромагнитные волны разного происхождения. Сначала разработчики планировали использовать его для взлетно-посадочных полос, но его применение возможно и в других сферах гражданского строительства, не исключая и возведение жилых зданий.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

НОВЕЙШИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ МОНОЛИТНЫХ РАБОТ

А.А. Акбаршоев, ст. гр. 3-23-С-М-6, ПГТУ

Инновации в сфере строительства доказали свою успешность благодаря целому комплексу цифровых решений, позволяющих

сделать монолитные работы более эффективными и безопасными. Всё начинается с проверки качества бетона, поступающего на территорию строительной площадки. Для входного контроля применяется специальное оборудование, работающее в автоматическом режиме. Затем с помощью датчиков и специальных приборов отслеживается укладка бетона в опалубку. Операторы могут самостоятельно подбирать оптимальную скорость наполнения, чтобы снизить до минимума риск возникновения деформаций или повреждения опалубки. После этого проводится проверка качества выполненных работ. Все данные, полученные на каждом этапе, передаются на облачные платформы, осуществляющие автоматическую обработку результатов.

Объективные преимущества применения цифровых технологий для эффективной оптимизации монолитных работ: сокращение времени на составление отчетов и формирование технической документации; высокая скорость проведения измерений на всех этапах монолитного строительства; точность данных о времени демонтажа опалубки с учетом состояния бетонных конструкций.

Рассматривая технологические решения для оптимизации монолитных работ, нельзя обойти вниманием технологию 3D-печати бетона, ведь она открывает широкие возможности для максимально быстрого строительства зданий различного назначения. Пока это новшество применяется в основном только при реализации частных проектов: в процессе печати стен головке принтера приходится проходить очень большие расстояния. Но данную технологию уже пытаются применять для возведения объектов недвижимости среднего размера. Она позволяет не тратить время на создание форм для заливки бетона, так как принтер может самостоятельно считывать коды 3D-чертежей и сразу же приступать к работе. В результате происходит снижение финансовых и временных издержек.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

БИМ-ТЕХНОЛОГИИ В ЗЕЛЕНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

П.А. Выдыш, ст. гр. 3-23-С-М-1, ПГТУ

Green ТИМ – это использование технологии БИМ в зеленом строительстве для анализа климатических условий, моделирования инженерных систем, оценки жизненного цикла здания и его

оптимального с экономической и экологической точки зрения функционирования. Так, в частности, Green BIM помогает определить оптимальную ориентацию строительного объекта по отношению к сторонам света, анализирует освещенность, возможность использования солнечных батарей и ветрогенераторов, уровень потребления воды, создание и контроль инженерных систем, которые смогут обеспечить максимальный комфорт. Green BIM позволяет спроектировать максимально идеальный проект, что позволяет снизить затраты и время на реализацию.

OpenBIM – это современная концепция взаимодействия, которая доступна для всех работников АИС отрасли, а также разработчиков ПО. Она призвана сделать сотрудничество профессионалов открытым, понятным и не зависящим от платформы. Часто в процессе проектирования строительного объекта задействованы различные специалисты, работающие с разными инструментами и программами. Открытые форматы – наиболее эффективный способ взаимодействия друг с другом. Они позволяют передавать информацию, независимо от того, каким ПО пользуются специалисты. Самый распространенный открытый формат – это IFC, позволяющий передавать информацию без ограничений и потерь. OpenBIM позволяет:

Использовать в работе персональный набор программ и инструментов, который лучшим образом решает поставленные задачи.

Вместо необходимости настраивать сложный универсальный BIM-файл, с OpenBIM менеджеры проектов могут работать с отдельными моделями, созданными в разных программах, контролируя таким образом отдельные части проекта. Взаимодействовать без потери данных, использовать данные информационной модели на всем жизненном цикле здания.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Т.В. Фадеева, ст. гр. 3-23-С-М-5, ПГТУ

Виртуальный мир вошел в нашу повседневную жизнь и прочно обосновался в ней. Всевозможные технические приспособления, предназначенные для погружения в придуманный мир, могут

приобрести практически все. В настоящее время стоимость необходимых гаджетов, таких как шлем, перчатки, очки является вполне доступной. Технические характеристики современных смартфонов обладают возможностью использовать подавляющее большинство существующих программ. Технологии, созданные на базе VR в среде Varwin XRMS, активно внедряются в строительную сферу, делая процессы более наглядными и понятными.

VR активно применяется в строительстве. Платформа Varwin XRMS дает возможность значительно сократить сроки проведения работ за счет четкого понимания того, что именно требуется сделать.

Информационная модель представляет собой не просто трехмерное графическое представление здания. Она является огромной базой данных, где в различных формах (текстовой, числовой, графической) находят отражение разные характеристики всех элементов конструкции. ТИМ-модель содержит полную информацию о здании: внешний и внутренний вид, используемые материалы, марка строительных материалов и их стоимость. Первый этап подразумевает разработку объекта полностью, в дальнейшем формируется трехмерная модель всех составляющих элементов здания по отдельности.

Благодаря использованию ТИМ-технологий заметно ускоряется процесс создания проекта и непосредственно строительство, потому что повторяющиеся инженерные решения они выполняют автоматически. Технология также упрощает реконструкцию зданий.

Для получения максимально достоверных данных о состоянии конструкции выполняют сканирование при помощи лазера, полученную модель применяют при подготовке проекта работ. Информация, используемая в модели, постоянно обновляется. При подготовке общей концепции модель является достаточно обобщенной, на стадии проекта необходимо подробное описание каждого отдельного элемента и его физических характеристик. На финальной стадии во время подготовки тендеров, в ТИМ включают параметры, позволяющие оценить стоимость всех необходимых материалов. Среди них указываются компания-производитель, код классификатора, артикул.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТОТЕХНИКИ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Е.В. Пауков, ст. гр. 3-23-С-М-6, ПГТУ

Робототехнические комплексы позволяют успешно решить проблему реализации трудоемких операций, требующих использования тяжелого физического труда. Применяя роботов, можно не только облегчить труд строителей на основных и вспомогательных процессах, но и значительно сократить сроки строительства, снизив

при этом себестоимость возводимых объектов недвижимости. Речь в данном случае идет об использовании робототехники при транспортировке и подъеме грузов на определенную высоту, а также при проведении бетонных работ в процессе монолитного строительства.

Примеры успешного внедрения современной робототехники при строительстве:

1) Экзоскелеты для подъема тяжестей. Экзоскелеты с опорой на спину дают возможность снизить нагрузку при подъеме тяжелых предметов, а экзоскелеты плеч позволяют строителям успешно выполнять различные задачи на уровне груди до потолка в течение более длительного времени. Кроме того, сингапурские инженеры разработали уникальный экзоскелет для опоры ног, способный минимизировать напряжение мышц четырехглавой мышцы вокруг коленного сустава, возникающее при выполнении трудоемких и энергоемких задач, связанных с подъемом различных тяжестей.

2) Роботы для выполнения облицовочных работ. Они могут самостоятельно укладывать стекловолокно, пенопластовые и другие плиты. Помимо укладки облицовочных материалов эти роботы очень часто используются при погрузочно-разгрузочных работах.

3) Робот для подъема строительных элементов. Подъем и монтаж тяжелых строительных элементов требуют достаточно больших физических усилий. Этот робот выполнен в виде самоходного устройства, обладающего специальными захватами вакуумного типа повышенной мощности. Их помощью роботизированный подъемник может захватывать и затем удерживать в горизонтальной и вертикальной плоскости строительные элементы весом до 175 килограммов.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛИ ПРИ ПОМОЩИ ФОТОГРАММЕТРИИ

Р.Е. Паршин, ст. гр. 3-23-С-М-2, ПГТУ

Фотограмметрия активно применяется в современном строительстве, постепенно заменяя более традиционные способы наземной съемки различных зданий и сооружений. Этот метод позволяет определять форму, габаритные размеры, а также положение в пространстве и другие параметры объекта по фотографиям. Особенно этот способ создания трехмерной модели актуален при работе со зданиями, имеющими достаточно большую площадь фасада или множество конструктивных элементов, находящихся на недоступной высоте. В этом случае для построения модели гораздо проще использовать фотографии, полученные с цифровой камеры или дрона. На основе этих фотографий составляется целый комплекс чертежей, которые в дальнейшем можно использовать для реконструкции, частичного восстановления, при косметическом или капитальном ремонте, а также для объективной оценки технического состояния объекта.

Особенности применения фотограмметрии при создании трехмерной модели

1) Многофункциональность измерений. Данные, полученные в процессе фотограмметрии, можно успешно использовать как для создания и реконструкции различных памятников и объектов культурного наследия, так и для детального рассмотрения рельефных участков фасадов.

2) Высокий уровень безопасности. Современные дроны имеют очень компактные размеры, поэтому они могут без проблем работать в особо опасных зонах. Их можно дистанционно применять на высотных зданиях, возле проезжей части или при прокладке трубопроводов на местности с крутыми склонами и нестабильным грунтом. Это снижает риск получения травм специалистами, выполняющими визуальное обследование объекта при строительстве зданий, реставрации памятников и геологических исследованиях.

3) Значительная экономия времени. Практика показывает, что специалисты использующие в своей работе фотограмметрию для создания трехмерной модели жилого здания или сооружения, тратят

намного меньше времени, чем их коллеги, работающие посредством традиционных методов. К примеру, опытная команда геодезистов с беспилотником может сделать съемку сложного объекта всего за один день. А бригаде специалистов с традиционными измерительными инструментами на это потребуется около недели.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ

А.В. Нечитайлов, ст. гр. 3-23-С-М-2, ПГТУ

Информационное моделирование зданий дает возможность объединять производственные процессы с целью улучшения результатов строительства. Эта технология сегодня уже применяется во многих странах мира при строительстве и техническом обслуживании жилых домов, промышленных сооружений и различных элементов городской инфраструктуры.

Основные возможности информационного моделирования зданий и сооружений: тщательный учет всех элементов инфраструктуры для оптимального размещения объекта недвижимости в пространстве городской среды; составление основных и вспомогательных маршрутов подъезда к объекту недвижимости в соответствии со всеми нюансами существующей транспортной схемы; объединение всех групп опытных и квалифицированных специалистов, задействованных во время проектирования и строительства объекта недвижимости; всесторонний контроль каждого этапа строительных и монтажных работ с составлением подробных отчетов, содержащих информацию о сроках и финансовых расходах; быстрая корректировка исполнительной документации и модели объекта недвижимости с учетом ситуации изменяющейся по ходу реализации проекта

Отдельного внимания заслуживает возможность использования технологии информационного моделирования в период эксплуатации объекта недвижимости. Например, вся информация, которая заложена в проекте, может применяться для контроля эффективности управления бизнесом, напрямую связанным с арендой объекта недвижимости, или для технического обслуживания здания и всей его инженерной инфраструктуры в строгом соответствии со всеми пунктами технической

документации.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

СТРОИТЕЛЬСТВО ВНЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ

Е.В. Кудрина, ст. гр. 3-23-С-М-1, ПГТУ

Долгое время создание практически всех объектов недвижимости осуществлялось только на территории строительной площадки. Но с приходом передовых технологий появилась возможность проектирования и создания конструктивных элементов на специальных предприятиях. Речь в данном случае идет о производстве объемных конструкций, которые имеют модульную и контейнерную конструкцию. К примеру, уже сегодня некоторые заводы могут создавать тяжелые трехмерные конструкции. Это могут быть отдельные комнаты или целые дома. Создание конструкций не зависит от погодных условий и других неблагоприятных факторов, требующих увеличения временных и финансовых затрат, а также дополнительных рабочих часов. Кроме того, предприятия могут вне строительной площадки разрабатывать и создавать панельные конструкции, которые затем могут использоваться при создании несущих стен, внутриквартирных перегородок, полов или крыши объекта недвижимости.

Преимущества создания элементов здания вне строительной площадки

1) Высокая скорость возведения. Здание из сборных модулей, созданных вне строительной площадки, обычно, собирается рабочей бригадой опытных специалистов примерно за пять или семь календарных дней. При традиционных методах строительства только на установку одного фундамента потребуется больше времени.

2) Длительный срок эксплуатации. Исследования показали, что стандартное здание с модульным каркасом может прослужить около восьмидесяти лет при условии регулярного обслуживания и планового ремонта. Сборная конструкция обладает повышенной стойкостью к агрессивному воздействию негативных факторов окружающей среды, включая аномальные погодные явления.

3) Возможность повторной сборки. Практически любое здание, созданное из элементов вне строительной площадки, может без каких-либо проблем «переехать» на другое место. Его конструкция легко разбирается и снова собирается, причем все модульные элементы сохраняются в идеальном состоянии и могут

использоваться для повторной сборки.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ СИМ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ЦИММ МОДЕЛИ ТЕРРИТОРИЙ ПРИАЗОВЬЯ

А.С. Дворцова, ст. магистратуры ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ»

В современном мире стремительно развивающиеся информационные технологии и цифровизация процессов управления городскими территориями привели к возникновению нового направления в городском планировании и проектировании – городского цифрового моделирования (ГЦМ). ГЦМ представляет собой комплексный подход к созданию и использованию цифровых инженерных моделей местности (ЦИММ) для анализа, планирования и управления городскими территориями. В данной статье рассматривается применение технологий городского цифрового моделирования при формировании цифровой инженерной модели местности территорий Приазовья.

Цифровая инженерная модель местности является основным инструментом для комплексного анализа и оценки состояния городских территорий, а также для разработки и реализации стратегий их развития. Она позволяет объединить различные виды информации о местности, такие как топографические, гидрографические, климатические, экологические, социально-экономические и другие данные, в единую интегрированную систему. Это, в свою очередь, обеспечивает возможность проведения многокритериального анализа и принятия обоснованных решений в области городского планирования и управления.

Цифровая инженерная модель местности – форма представления инженерно-топографического плана в цифровом векторно-топологическом виде для обработки (моделирования) на ЭВМ и автоматизированного решения инженерных задач. ИЦММ состоит из цифровой модели рельефа (ЦМР) и цифровой модели ситуации (ЦМС).

Приазовье, как регион с уникальными природно-климатическими условиями и сложной социально-экономической обстановкой, требует особого подхода к формированию и использованию цифровых инженерных моделей местности.

Цифровой процесс городского информационного моделирования (СІМ), предоставляет возможности для создания сложных трехмерных моделей инфраструктуры и сооружений, а также для управления и распространения этих моделей. СІМ способствует улучшению сотрудничества и коммуникации между различными участниками процесса проектирования и строительства, что позволяет проектировщикам создавать более экономичные, эффективные и устойчивые городские пространства. Существует несколько направлений применения технологий СІМ в городском планировании (табл.1).

Таблица 1. Направления применения технологий СІМ

Название направления	Содержание направления
Планирование	может быть использовано для создания подробных моделей городских районов, которые могут быть применены для моделирования различных сценариев развития и оценки влияния новых проектов застройки на окружающую среду
Сотрудничество	может упростить взаимодействие между различными заинтересованными сторонами, участвующими в городском проектировании, такими как ландшафтные архитекторы, инженеры и подрядчики, предоставляя общую платформу для обмена информацией и координации усилий
Проектирование	может быть использовано для разработки детальных проектов зданий и инфраструктуры в городских районах, что позволяет исследовать различные варианты дизайна и анализировать их потенциальное влияние на окружающую среду и функционирование города

Визуализация	может быть применено для создания визуализаций городских районов, которые могут помочь заинтересованным сторонам лучше понять предлагаемый дизайн, а также для презентации проектов широкой аудитории
Техническое обслуживание и эксплуатация	могут быть использованы для управления и обслуживания зданий и инфраструктуры в городских районах, обеспечивая более эффективную эксплуатацию и обслуживание на протяжении всего жизненного цикла застройки, включая мониторинг состояния и планирование ремонтов

Информационные системы управления территориальным развитием (ИСУТР) являются важным инструментом в управлении и планировании развития территорий различного масштаба, от городских агломераций до отдельных районов. Эти системы объединяют в себе широкий спектр технологий и методов, включая геоинформационные системы (ГИС), системы поддержки принятия решений (СППР), а также различные базы данных и аналитические инструменты.

Основная функция ИСУТР заключается в интеграции и анализе обширных массивов данных, касающихся различных аспектов функционирования и развития территорий. Это включает в себя данные о социально-экономическом развитии, инфраструктуре, экологическом состоянии, демографических тенденциях и многих других параметрах, которые влияют на качество жизни и эффективность использования ресурсов.

Научный руководитель – Т.И. Кильдеевой (Слепковой), канд. экон. наук, доцента.

РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ

В.Ю. Исмаилов, ст. гр. 3-23-С-М-2, ПГТУ

Принцип действия современного оборудования для лазерного сканирования очень часто сравнивают с работой стандартного радара. Для получения трехмерного изображения объекта посылаются множество лазерных лучей. Фиксируя время их посылки и возврата, можно создавать облако точек. Это облако дает точные данные о значительной части объекта. С их помощью можно не только выполнять различные расчеты при проектировании и техническом обслуживании зданий, но и своевременно выявлять даже минимальные отклонения от проекта. К примеру, с помощью лазерного сканирования можно проверять размещение инженерных коммуникаций и металлических конструкций, оперативно устраняя ошибки в проектировании и реализации проектов.

Лазерное сканирование чаще всего применяется в тех случаях, когда при реконструкции или модернизации объектов недвижимости требуется трехмерное изображение. Особенно это востребовано при работе с высотными зданиями или сложными сооружениями, расположенными на большой высоте, где практически невозможно провести замеры с помощью стандартных инструментов. Впрочем, сегодня применение лазерного сканирования уже не ограничивается реконструкцией. Эту технологию активно используют в капитальном строительстве и в процессе технического обслуживания промышленных предприятий, а также при создании или ремонте авиационной и корабельной техники. Дело в том, что лазерное сканирование прекрасно подходит для решения широкого круга задач, которые раньше требовали серьезных усилий и времени.

Важные особенности применения технологии лазерного сканирования в строительстве: Высокая точность измерений. На сегодняшний день сканеры могут без каких-либо проблем создавать трехмерные изображения объектов с точностью до 0,5-5 миллиметров. Возможность интеграции данных. Все данные, полученные в процессе лазерного сканирования жилых зданий или промышленных сооружений, можно загружать в информационную модель, содержащую полную информацию об объекте в цифровом виде. Минимальное время на проведение измерительных работ. Новые технологии позволяют проводить лазерное сканирование на объекте в темное время суток и при плохих погодных условиях за один день полевых работ.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

БЕСПИЛОТНАЯ ТЕХНИКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

А.В. Петрунин, ст. гр. 3-23-С-М-3, ПГТУ

Исторически сложилось, что строительные компании используют китайские дроны DJI. Средний беспилотник держится в воздухе 40 минут и стоит около 1500 долларов. При этом благодаря открытой архитектуре можно использовать сторонние приложения. Китайский производитель выкладывает наборы SDK, которые позволяют дорабатывать БПЛА для выполнения любых задач.

Но часто и доработка не нужна. Базовая функция беспилотника – обзор стройплощадки и контроль хода работ. Эта же, но чуть более продвинутая функция – 3D-сканирование, чтобы сопоставить реальное положение дел и синхронизировать ТИМ-модель. Так работают даже региональные девелоперы. Например, краснодарский «Ромекс Девелопмент» применяет дронов для создания 3D-моделей и потом визуализирует всё в ТИМ.

Беспилотники целесообразны в компаниях, которые работают множеством объектов или с единичными, но большими зданиями. Покупать БПЛА, чтобы облетать двухэтажный дом смысла нет – он и так на виду. Перспективы развития беспилотной техники лежат, вероятно, не в совершенствовании функций дронов, а в появлении роботов, которые смогут заменить людей на общестроительных работах.

Уже есть решения для: Малярных работ. К беспилотнику прикрепляется подающий краску шланг, и больше не нужны леса и маляры. Таким же образом можно обрабатывать конструкции огнебиозащитой или антикоррозионными составами. Укладки кирпича. В мире есть несколько таких роботов, самый известный – австралийский Nadrian. Производители стремятся достичь планки в 1000 кирпичей в час. Но пока много проблем: следом за роботом все равно идут каменщики, которые знают, как быть с нестандартными ситуациями, углами, поворотами и проемами. Перевязки и установки арматуры. Например, таких роботов разрабатывает американский стартап Advanced Construction Robotics. Механизм может делать 1100 узлов в час и сразу укладывать арматуру.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

ВІМ-ТЕХНОЛОГИИ В ЗЕЛЕНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

П.А. Выдмыш, ст. гр. 3-23-С-М-1, ПГТУ

Green BIM – это использование технологии BIM в зеленом строительстве для анализа климатических условий, моделирования инженерных систем, оценки жизненного цикла здания и его оптимального с экономической и экологической точки зрения функционирования. Так, в частности, Green BIM помогает определить оптимальную ориентацию строительного объекта по отношению к сторонам света, анализирует освещенность, возможность использования солнечных батарей и ветрогенераторов, уровень потребления воды, создание и контроль инженерных систем, которые смогут обеспечить максимальный комфорт. Green BIM позволяет спроектировать максимально идеальный проект, что позволяет снизить затраты и время на реализацию.

OpenBIM – это современная концепция взаимодействия, которая доступна для всех работников АИС отрасли, а также разработчиков ПО. Она призвана сделать сотрудничество профессионалов открытым, понятным и не зависящим от платформы. Часто в процессе проектирования строительного объекта задействованы различные специалисты, работающие с разными инструментами и программами. Открытые форматы – наиболее эффективный способ взаимодействия друг с другом. Они позволяют передавать информацию, независимо от того, каким ПО пользуются специалисты. Самый распространенный открытый формат – это IFC, позволяющий передавать информацию без ограничений и потерь. OpenBIM позволяет:

Использовать в работе персональный набор программ и инструментов, который лучшим образом решает поставленные задачи.

Вместо необходимости настраивать сложный универсальный BIM-файл, с OpenBIM менеджеры проектов могут работать с отдельными моделями, созданными в разных программах, контролируя таким образом отдельные части проекта. Взаимодействовать без потери данных, использовать данные информационной модели на всем жизненном цикле здания.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

«ЗЕЛЕНОЕ» СТРОИТЕЛЬСТВО

А.И. Грипас, ст. гр. 3-22-С-М, ПГТУ

В число критериев «зеленого» строительства входит большинство понятий, которыми описывается качественный девелоперский проект: энергосберегающие технологии, забота о безопасности и здоровье людей, доступность среды для маломобильных граждан, управление отходами, внедрение инноваций, наличие качественной инфраструктуры внутри зданий и за их пределами. К основным технологиям, используемым в "зеленом" строительстве, можно отнести в первую очередь энергосберегающие. "Это теплоизоляция – минимизация мостиков холода, утепление для стен, кровли, перекрытий, фундаментов и окон. В старых зданиях тепло уходит с вентиляционным воздухом. Поэтому бесполезную вентиляцию сокращают применением рекуператоров. Уровень теплосбережения повышают герметизация окон и двойное остекление. используются энергосберегающие лампы, потребляющие примерно в пять раз меньше энергии. Все больше внедряются солнечные и ветровые установки, энергогенераторы на биомассе, тепловые насосы, микроГЭС, приливные и волновые станции, геотермальные установки. Также в строительстве набирают популярность экономичные материалы – бамбук, мрамор, "зеленые" кирпичи из вторичного сырья. И использование воды минимизируют с помощью дождевой воды. За счет сокращения выбросов и экономии энергоносителей "зеленые" здания становятся безопаснее для окружающей среды. «Зеленое» строительство должно снижать уровень потребления энергетических и материальных ресурсов на протяжении всего жизненного цикла здания: от выбора участка, проектирования и строительства до эксплуатации, ремонта и сноса. Также «зеленое» строительство имеет прямое отношение к заботе о человеке и его здоровье – не только в отношении качества воздуха, воды и материалов, но и комфорта среды, использования земли и создания удобных пространств, раскрывающих человеческий потенциал. Все это – конкурентные преимущества создаваемых проектов, которые ведут не только к прямой экономии на сокращении эксплуатационных издержек, но и к увеличению привлекательности объектов недвижимости для будущих пользователей.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

ЭКЗОСКЕЛЕТЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

С.Ю. Мавринский, ст. гр. 3-23-С-М-3, ПГТУ

Немецкий стартап German Bionic разработал носимые экзоскелеты, наделяющие рабочего дополнительной силой. Craу Хи Арогее носят по принципу рюкзака и весят около 7 кг.

Экзоскелеты приводятся в действие электродвигателями, работающими от аккумуляторов, а также чувствуют, когда пользователь двигается.

Они обеспечивают до 30 кг дополнительной силы для спины, позвоночника и ног, когда и где это необходимо, в том числе дополнительную поддержку нижней части спины.

Устройства используют передовые системы управления в отличие от пассивных версий, которые обеспечивают лишь механическую поддержку. Они собирают данные и предупреждают пользователей о поведении, повышающем риск травм, например, о чрезмерном повторении и неправильных движениях при подъеме или скручивании.

Работающие на основе искусственного интеллекта экзоскелеты изучают уникальные индивидуальные модели движения, поддерживая человека так, как ему нужно.

В дополнение к экзоскелету можно приобрести гарнитуру дополненной реальности, которая накладывает цифровые изображения на реальные объекты, помогая выполнять рабочие задачи.

Экзокостюм может фиксировать активность пользователя и на основе полученных данных предлагать варианты оптимизации труда. Например, костюм может «заметить» вредную для здоровья технику подъема тяжестей со скругленной спиной и посоветовать пользователю правильную технику. Оповещение может прийти на дисплей костюма или, если работник делает что-то слишком опасное, в виде голосового предупреждения.

Экзоскелеты отправляют данные в систему, которая строит наглядные графики об активности сотрудника: время работы, тип движений, продолжительность работы без отдыха и другие показатели.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ДАТЧИКИ ВЫСОТЫ

Е.Л. Тищенко, ст. гр. 3-23-С-М-1, ПГТУ

При укладке дорожного покрытия одним из критических показателей является ровность. Ровность, достигнутая при строительстве и укладке дорожного покрытия, определяет в дальнейшем безопасность и комфорт при езде, исправность ходовой части автомобилей и долговечность самого дорожного покрытия. В то же время, асфальтоукладчики и дорожные фрезы пока не оснащаются ни 2D-, ни 3D-системами автоматического управления (исключение – дополнительная опция в системе Trimble ScreedPro). Основными приборами на них являются именно датчики высоты, получающие исходные данные от существующей поверхности, бордюра и специально натянутой струны. С другой стороны, Topcon и Trimble включили ультразвуковые датчики и в свои 3D-системы автоматического управления дорожной и строительной техникой и даже разработали собственные модели этих устройств. Так, Topcon оснащает дорожные машины ультразвуковыми датчиками II TM или 9-метровой «лыжей» с четырьмя датчиками II TM Smoothtrac.

Возвращаясь к асфальтоукладчикам, необходимо упомянуть систему Trimble ScreedPro. Используя ультразвуковую и лазерную технологии, она автоматически контролирует высоту и уклон выравнивающей плиты асфальтоукладчика, что обеспечивает точность распределения асфальтобетонного покрытия и его соответствие проектной толщине. Ультразвуковой датчик Tracer Plus монтируется на краю плиты и измеряет расстояние до опорной поверхности, например, бордюрного камня, натянутой струны или предыдущего слоя покрытия. Если измеренное расстояние отличается от исходного, то посылается сигнал гидравлической системе машины на изменение положения выравнивающей плиты, позволяя сохранить определенную толщину слоя асфальта. В заключение остается добавить, что лазерные системы управления строительной техникой относительно недорого: комплектование одной машины обходится примерно в 3000–4000 евро, включая стоимость лазерного нивелира и бортового компьютера. Внедрение решений типа Trimble BladePro 3D или Topcon mmGPS подразумевает покупку GPS RTK-систем или роботизированных тахеометров, а это существенно удорожает стоимость всего комплекса.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИКОЙ 3D

Д.В. Артюхов, ст. гр. 3-22-С-М, ПГТУ

В этих системах осуществляется контроль за работой дорожно-строительной техники не только в профиле, но и в плане. То есть определяется не только положение её рабочего органа – отвала бульдозера или грейдера, ковша скрепера и так далее, но и производится определение его плановых координат. Эти системы кроме лазерных систем используют спутниковую навигационную аппаратуру или роботизированные тахеометры. Для обработки результатов также используется бортовой компьютер. В отличие от 2D-систем, в данном случае в компьютер вводится заданная проектом цифровая модель всей поверхности (площадки). В настоящее время полнофункциональные решения по управлению строительной техникой с высокоточным 3D-геодезическим контролем предлагают две компании – Topcon и Trimble. Появились также гибридные решения, объединяющие описанную выше систему MOBA с GPS-аппаратурой разных производителей. Система mmGPS от Topcon mmGPS – это система автоматического управления дорожно-строительной техникой, состоящая из двух подсистем – лазерного нивелирования с контролем положения отвала и GPS-позиционирования в режиме RTK. Контроль планового положения машины происходит с помощью GPS-приемников Topcon. Базовая станция, оснащенная радиомодемом, устанавливается на стройплощадке или на строящемся участке дороги. Роверный приемник с GPS-антенной на мачте и с радиоантенной закрепляется на машине. Даже в неблагоприятных условиях положение бульдозера и грейдера можно контролировать с точностью 2-3 см. Точность измерений по высоте, которые производятся с помощью лазерного оборудования, составляет $\pm 2...4$ мм. В комплект системы Topcon mmGPS входят лазерный нивелир PZL-1, мобильный датчик PZS-1 на обычной веже или штативе и мобильный датчик PZS-MC, установленный на машине (PZS-MC и GPS-антенна могут закрепляться на одной мачте). Машинист производит необходимые операции – укладку материала, разравнивание, планировку, – руководствуясь показаниями на дисплее, а не по шашкам нивелирной рейки или другим ориентирам.

*Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук,
доцент, ПГТУ.*

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТЫ ТЕХНИКИ С ПОМОЩЬЮ ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Т.А. Воронкова, ст. гр. 3-22-С-М, ПГТУ

Лазерные нивелиры сейчас широко используются в различных областях строительства. Идея применения лазерной технологии на строительстве дорог в том, что используются не только излучатели, но и приемники лазерного излучения. Они устанавливаются на рабочих органах (отвалах) бульдозеров и грейдеров, а также на скреперах, асфальтоукладчиках, фреззах.

Лазерный нивелир устанавливается на штативе в удобном месте стройплощадки. Он создает проектную горизонтальную (при необходимости – и наклонную) поверхность. На строительной машине, обычно на телескопической мачте, монтируется приемник лазерного излучения. Таким образом определяется положение ножа машины относительно лазерной плоскости. Изменение положения приемника относительно неё позволяет точно определить величину смещения отвала по отношению к проектной поверхности земляного полотна. Точность фиксации лазерной плоскости – до 1 мм.

Для построения лазерной плоскости используются лазерные нивелиры. Приемники, устанавливаемые на мачтах, оснащаются фотодиодами, закрепленными по кругу. Это гарантирует фиксацию лазерной плоскости с любой стороны – «угол зрения» такого приемника 360°. Приемник соединен с простым индикативным устройством. Если лазерная плоскость находится на заданном уровне, грейдерист или бульдозерист видит зеленый огонь, если нет – загорается красный огонь. Если лазерная плоскость выходит за пределы видимости аппаратуры, приемник показывает направление, куда нужно перенести лазерный нивелир.

Это самая простая модификация лазерной системы. Более сложная предполагает установку контроллера и специального интерфейса, который сам управляет работой механизмов. Эти системы выпускаются производителями геодезического оборудования Geodimeter, Leica Geosystems, MOBA, Spectra Precision, Trimble, Topcon. В качестве примера можно рассмотреть систему для автоматического управления грейдерами MOBA GS-506 – простую, но эффективную. Оборудование MOBA производится немецкой компанией MOBA Mobile Automation AG.

*Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук,
доцент, ПГТУ.*

УСИЛЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ УГЛЕВОЛОКНОМ

М.П. Чебриков, ст. гр. 3-23-С-М-3, ПГТУ

В современном строительстве и ремонте сооружений все чаще применяется технология усиления конструкций углеволокном. Этот метод не только позволяет продлить срок службы зданий, но и значительно улучшает их прочностные характеристики.

Углеволокно активно используется в различных сферах строительства и реконструкции. Оно применяется для усиления бетонных, железобетонных, металлических и деревянных конструкций. Основными направлениями являются: Усиление мостов и путепроводов. Ввиду высокой нагрузки, мостовые конструкции требуют регулярного укрепления. Углеволокно позволяет значительно увеличить их несущую способность, не увеличивая при этом массу сооружений. Реконструкция исторических зданий. Сохранение архитектурных памятников – важная задача. Углеволокно помогает укрепить старинные конструкции, сохранив их внешний вид и оригинальные материалы. Усиление промышленных сооружений. Заводы и фабрики требуют надежных и долговечных конструкций. Углеволокно позволяет повысить их устойчивость к вибрациям и механическим повреждениям.

Особенности технологии. Технология усиления углеволокном включает несколько ключевых этапов, которые необходимо соблюдать для достижения наилучших результатов: Подготовка поверхности. Для обеспечения надежного сцепления углеволокна с конструкцией необходимо тщательно очистить поверхность от пыли, грязи и старой краски. В случае бетонных конструкций требуется удалить все рыхлые и поврежденные участки. Нанесение адгезивного слоя. Специальный клей-адгезив служит основой для фиксации углеволокна. Он равномерно распределяется по поверхности, обеспечивая прочное сцепление. Укладка углеволокна. Материал укладывается на подготовленную поверхность с использованием специальных инструментов. Важно следить за тем, чтобы волокна не деформировались и ложились ровно.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕМОНТА ДОРОГ

Е.И. Кашкин, ст. гр. 3-23-С-М-3, ПГТУ

Одним из примеров инновационных материалов для строительства и ремонта дорог являются полимерно-битумные вяжущие (ПБВ), которые делают покрытие более устойчивым к деформациям и разрушению. Данные материалы повышают устойчивость дорожного покрытия к деформации и рассчитаны на широкий температурный диапазон – от -28 до +76 градусов Цельсия.

Еще одна новая технология, применяемая при ремонте дорог – жидкая битумно-полимерная лента для герметизации стыков в асфальтобетонном покрытии. Стык является самым слабым местом в дорожном полотне. Именно с него, как правило, начинается разрушение асфальта. Применение состава на основе битума, позволяет продлить срок службы дорожного покрытия за счет качественной герметизации шва.

Специально для эффективного применения этой битумной ленты был разработан автоматизированный модуль, который устанавливается на асфальтоукладчик. Он позволяет наносить продукт на полотно в автоматическом режиме с минимальным участием оператора техники. Полной загрузки устройства хватает примерно на 300-400 метров укладки асфальта. Разработанная технология позволяет улучшить качество укладки асфальтобетона, снижает время проведения дорожных работ, повышает удобство работы и производительность труда. Обучение работе с модулем занимает минимальное количество времени.

Одним из современных отечественных разработок является «теплый» асфальт. В обычных условиях температура асфальтобетона при его укладке на дорогу должна составлять 120-140 градусов. «Теплый» асфальтобетон можно укладывать при более низких температурах – 90 градусов – без потери качества покрытия, что позволяет доставлять материал на более дальние расстояния и работать даже при отрицательных температурах

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Ж.В. Яскула, ст. гр. А-23-У, ПГТУ

В целом строительное производство оказывает негативное воздействие на природные комплексы. В районах строительства, особенно промышленного, наблюдается высокий уровень загрязнения воздуха, воды, почвы. Это происходит на всех стадиях строительства: при проведении проектно-изыскательских работ, при строительстве дорог и карьеров, непосредственно при выполнении работ на строительной площадке.

Основными источниками загрязнений при строительных работах являются: буровзрывные работы, устройство котлованов и траншей, применение гидравлического способа разработки грунта, вырубка леса и кустарника, выжигание почвы кострами, карьерные разработки, повреждения почвенного слоя и смыв загрязнений со строительной площадки, образование свалок строительного мусора, выбросы автотранспорта и другие механизмы, действующие в зоне строительства.

Воздействия строительного производства на окружающую среду могут быть прямыми и косвенными. Например, непосредственно при производстве строительных работ происходит уничтожение экосистем на территории стройплощадки, загрязнение строительными отходами почв, поверхностных и подземных вод. Косвенное загрязнение происходит, например, через выбор строительных материалов и их использование. Так, негативные воздействия на природную среду происходят уже при добыче сырья для строительных материалов, их производстве, транспортировке и т.д.

В таблице 1 представлен пример экологической оценки некоторых видов строительных работ и приведены основные виды негативных воздействий и мероприятия по их минимизации.

Таблица 1 – Некоторые негативные воздействия на окружающую среду при различных видах строительных работ и мероприятия по их минимизации и предотвращению

Виды работ	Основные виды воздействий	Предупреждающие мероприятия по снижению нагрузок
------------	---------------------------------	--

	(экологические проблемы)	
Организация строительной площадки	Образование строительного мусора и выезд загрязненного автотранспорта; загрязнение поверхностных стоков; эрозия почвы; изменение ландшафта и т.д.	Оборудование выездов со строительной площадки пунктами мойки колес автотранспорта; установка бункеров-накопителей или организация специальной площадки для сбора мусора, транспортировка мусора при помощи закрытых лотков; вывоз мусора и лишнего грунта в места, определенные Заказчиком. Организация очистки производственных и бытовых стоков; предотвращение «излива» подземных вод при буровых работах и их загрязнения при работах по искусственному закреплению слабых грунтов. Защита от размыва при выпуске воды со стройплощадки; организация срезки и складирования почвенного слоя; правильная планировка временных автодорог и подъездных путей. Пересадка и ограждение сохраняемых деревьев; обеспечение отеснения животного мира за

		пределы стройплощадки и пр.
Транспортные, погрузочно-разгрузочные работы, работа компрессоров, отбойных молотков и др. строительного оборудования	Загрязнение атмосферного воздуха, почвы, грунтовых вод, шумовое загрязнение и пр.	Оборудование автотранспорта, перевозящего сыпучие грузы, съемными тентами. Обеспечение мест проведения погрузочно-разгрузочных работ пылевидных материалов (цемент, известь, гипс) пылеулавливающими устройствами. Обеспечение шумозащитными экранами мест размещения строительного оборудования (при строительстве вблизи жилых домов и т.п.)
Сварочные, изоляционные, кровельные и отделочные работы	Выбросы в окружающую среду вредных веществ (газы, пыль и т.д.)	Организация правильного складирования и транспортировки огнеопасных и выделяющих вредные вещества материалов (газовых баллонов, битумных материалов, растворителей, красок, лаков, стекло- и шлаковаты) и пр.
Виды работ	Основные виды воздействий (экологические проблемы)	Предупреждающие мероприятия по снижению нагрузок

Каменные и бетонные работы	Образование отходов и возможность запыления воздуха Вибрационная и шумовая нагрузки	Обработка естественных камней в специально выделенных местах на территории стройплощадки; обеспечение мест производства работ пылеулавливающими устройствами. Применение виброустройств, соответствующих стандартам, а также вибро- и шумозащитных устройств и т.д.
----------------------------	--	---

При проектировании объекта должны быть предусмотрены мероприятия, предотвращающие сброс загрязненных сточных вод и препятствующие непосредственному загрязнению подземных и поверхностных вод.

На строительной площадке необходимо организовать систему отвода дождевых стоков и талых вод в существующие сети ливневой канализации.

В качестве предупредительных мер от загрязнения поверхностных стоков должен быть предусмотрен организованный сброс и вывоз отходов, регулярная уборка территории.

Снижение воздействия на поверхностные воды при строительстве объекта достигается выполнением следующих условий: строительная площадка должна содержаться в чистоте; для бытовых нужд рабочих должны использоваться биотуалеты. во избежание вывоза грунта со стройплощадки на проезжую часть городских улиц до начала строительства необходимо выполнить устройство подъездов с твердым покрытием, а во время строительства производить обмыв водой колес автомобильного транспорта.

Строительные отходы будут образовываться как при демонтаже существующих строений, так и при строительстве нового здания.

Количество отходов при строительстве определяется согласно РДС 82-202-96 исходя из норм отходов и трудноустраняемых потерь материалов в % по потребности.

Виды отходов:

- 1) грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, незагрязненный опасными веществами;
- 2) бой бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме;
- 3) отходы цементного раствора в кусковой форме;
- 4) изделия из натуральной древесины, потерявшие потребительские свойства;
- 5) отходы асфальтобетона и/или асфальтобетонной смеси в кусковой форме;
- 6) остатки и огарки сварочных электродов;
- 7) лом стальной не сортированный;
- 8) отходы корчевания пней;
- 9) отходы сучьев, ветвей от лесозаготовок;
- 10) строительный щебень, потерявший потребительские свойства;
- 11) отходы песка, незагрязненного опасными веществами;
- 12) отходы битума, асфальта в твердой форме;
- 13) бой строительного кирпича;
- 14) тара из-под ЛКМ;

Удаление строительных отходов с площадки осуществляется Подрядчиком на ближайший полигон промотходов по договорам с организациями, имеющими лицензию на право обращения с отходами. Металлический лом сдается Заказчиком на предприятие по переработке Вторчермета.

Научный руководитель – Е.А. Бочарова, ст. преподаватель, ПГТУ.

АРХИТЕКТУРА КРЫШИ

А.Е. Погребняк, ст. гр. А-23-У, ПГТУ

Крыша – важнейший элемент дома, обеспечивающий защиту от атмосферных осадков, ветра. Она позволяет поддерживать в жилье комфортный уровень температуры и влажности. Благодаря защите от воды, обеспечивается длительная эксплуатация строения, стены и фундамент защищаются от разрушения.

Также архитектура крыши изменяет пространство, например исторический и исключительный вид может быть придан собственному дому путем выбора крыши с ломаной структурой. Они направлены во все стороны, занимают большую площадь и образуют гарантированное зрелище, удивляя своими формами даже самого взыскательного потребителя.

Обширная площадь мансардных крыш дарит возможность установки дополнительных окон, освещающих пространство солнечным светом.

Круглые, купольные, конические крыши все чаще обращают на себя внимание в «зеленом» строительстве. Современные технологии значительно упростили их возведение, а многообразие покрытий открыло сферическим поверхностям новую эру в архитектуре.

Абсолютная классика среди форм крыши, по-прежнему двускатная крыша. Проверенная веками она выглядит солидно и держится всегда в тренде. Она превосходно сочетается с множеством архитектурных стилей и благодаря своей легкости в исполнении любима многими архитекторами и строителями.

Стиль и архитектура крыши должны быть правильными, что немаловажную роль в этом играет не только архитектура крыши, но и правильно выбранное кровельное покрытие.

Помимо керамической и цементно-песчаной черепицы классических красных цветов, в настоящее время существует множество вариантов покрытий и цветовых оттенков, которые способны подчеркнуть изящество, уникальность и красоту архитектуры крыши. Те, кто любит это заметно, выбирают крышу зеленого, синего или коричневого цвета. Различные оттенки черепицы также могут быть объединены друг с другом, создавая целые узоры или мозаичные рисунки.

Проверенная временем и все больше набирающая популярность сланцевая крыша подкупает, прежде всего, своей свободой дизайна с точки зрения возможных видов кладки. Будь то эксклюзивная дикая кладка, или классическая старонемецкая, строгая прямоугольная и элегантная чешуйчатая – любая форма крыши подвластна сланцу. Более 250 моделей сланцевой черепицы, два десятка возможных узоров позволяют крышу с любой архитектурой сделать превосходной.

Благодаря своей голубовато-серой патине стал знаменитым такой материал как цинк-титан. Его можно встретить многочисленных крышах, архитектура которых подразумевает использование техники фальца или штучных кровельных материалов (объемна и плоская шашка). Особенно популярным является покрытие цинк-титаном таких элементов крыши как арки, слуховые окна и радиусные фронтоны.

Не стоит забывать о кровельных материалах, подаренных самой природой – камыш, тростник, шиндель, гонт, драпка, тес и

другие. А, что насчет рассматривать, скажем, камышовую кровлю на доме из облицовочного кирпича, скорее всего, удовольствия не принесет. Но если стены дома возведены из древесины или натурального камня, использовать эти покрытия подскажет само сердце.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

СОВРЕМЕННАЯ АРХИТЕКТУРА ФАСАДА ЖИЛОГО ДОМА

Н.М. Щербак, ст. гр. А-22, ПГТУ

Современный фасад многоквартирного жилого дома, как основной фрагмент визуальной среды города, отличается структурно-композиционным рядом, где фасадные элементы здания и их характеристики являются информационными носителями, которые и должны обеспечивать визуальный комфорт.

Термин «фасад» обозначает лицевую сторону здания или сооружения (фр. *Façade* – передний). Пропорции, членения и декор фасада обычно обусловлены назначением сооружения, особенностями его стилистического, пространственного и конструктивного решения. Формирование фасада здания включает в себя следующие части: стена, цоколь, окно, крыша и др.

Особенности внешнего облика жилого дома имеют прямое отношение к его внутренней планировочной структуре, конструкциям, материалам и методам строительства. В многоэтажных коридорных и галерейных домах квартиры повторяются как по горизонтали, так и по вертикали, поэтому фасад представляет собой сетку одинаковых элементов, каждый из которых соответствует одной комнате или квартире.

Согласно определению термина фасад многоквартирного жилого дома, фасад характеризуется насыщенностью окон, наличием балконов, относительно небольшой высотой жилого этажа, продольной протяженностью и небольшой шириной здания. Одним из важнейших критериев оценки качества жилой среды является понятие комфортности.

Комфортность жилой среды, как комплексное понятие, во многом определяется уровнем визуального комфорта и характеризуется как среда с большим разнообразием элементов в окружающем пространстве.

Термин «комфортность» представляет собой такое проектирование искусственной среды, которое включает в себя целесообразный выбор конструкций, инженерного оборудования, а также связи с окружающей средой, необходимой для создания состояния наименьшего напряжения человека. В настоящее время разработаны предложения по улучшению комфортности городской среды: улучшение визуального качества фасадов зданий, использование более выраженных форм и линий при реконструкции, улучшение комфортности за счет озеленения, использования дополнительных цветовых и световых акцентов, активного включения элементов природного ландшафта, улучшающие пространственные характеристики жилой застройки. Исходя из стремлений создать наиболее комфортную среду для визуального восприятия, архитекторы с особой тщательностью подходят к решению фасадов, в частности жилых зданий, используя различные элементы фасадной пластики, широкую палитру облицовочных материалов, с учетом их декоративных качеств, традиционные и инновационные технологии отделки фасадов жилых зданий.

Качество жилой среды определяется функционально-планировочными, гигиеническими и техническими эстетическими характеристиками, соразмерностью масштабу человека, а также грамотностью соотношений элементов структурно-композиционного ряда, колористического решения, в том числе визуальной средой. Визуальная среда представляет собой особую форму восприятия целостной предметно-пространственной ситуации с помощью зрительных ощущений и включает в себя: природный ландшафт, световой дизайн, элементы озеленения и благоустройства, а также фасады зданий.

Фасад многоквартирного жилого дома формируется из базового состава структурных элементов, которые создают целостную художественно-выразительную систему материальных форм и фрагментов пространства, отвечающего функциональным и конструктивным требованиям. Фасад многоквартирного жилого дома должен отличаться органическим единством согласованности частей и целого, гармоничностью, во всех их связях и взаимоотношениях.

К структурным элементам фасада, можно отнести фасадную пластику, геометрию фасадной плоскости, силуэт. Особое значение имеет выбор облицовочных материалов и учет их декоративных качеств.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

ТЕХНОЛОГИЯ «ГИБРИД» – НОВЫЙ ПОДХОД К ВЫПОЛНЕНИЮ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ

В.Н. Ревунов, ст. гр. С-23-М-1, ПГТУ

Известно, что каждый метод измерений имеет как свои плюсы, так и определенные минусы. Например, можно с высокой эффективностью выполнять съемку или разбивку роботизированным электронным тахеометром с функцией слежения за призмой, но если в районе работ отсутствуют точки опорного съемочного обоснования, то на их создание или привязку к ближайшему пункту с исходными координатами может потребоваться достаточно много времени, что заметно отразится на показателях эффективности работ. Естественным путем повышения эффективности работ является исключение или нейтрализация недостатков, присущих хорошо известным измерительным технологиям. Новая технология «Гибрид», предназначена для повышения производительности выполнения геодезических работ. Как следует из названия, она предусматривает совместное использование принципиально разных методов сбора данных. Речь идет о комбинированном использовании для выполнения измерений роботизированных электронных тахеометров и спутниковых приемников Торсон. Не о параллельной работе бригад с различным типом оборудования, а именно о совместном использовании разных средств измерений одной полевой бригадой и даже одним человеком.

Как это работает: Роботизированный электронный тахеометр определяет координаты точки своего стояния из обратной засечки на точки, определенные с помощью ГНСС приемника в режиме RTK. Для обеспечения работы в режиме RTK в качестве базовой станции может использоваться либо собственный ГНСС приемник, установленный на точке с известными координатами поблизости от района работ, либо постоянно действующая базовая станция. В последнем случае для выполнения работ потребуется только RTK ровер. Роботизированный электронный тахеометр постоянно следит за круговой призмой на вехе для выполнения измерений на точки съемки или разбивки. В случае потери призмы повторный захват происходит очень быстро в течение нескольких секунд благодаря тому, что тахеометр для поиска призмы наводится в направлении текущего положения спутникового приемника по его координатам. На открытой местности набор пикетов также может осуществляться

с помощью RTK ровера, особенно в тех случаях, когда отсутствует прямая видимость между вехой и тахеометром. Управление работой роботизированного тахеометра и RTK ровера осуществляется одним человеком из программного обеспечения Magnet Field на полевом контроллере. Переключение между измерениями тахеометром и ГНСС приемником выполняется с помощью нажатия всего одной клавиши на экране контроллера.

Что это дает: в результате использования различных типов оборудования и методов измерений наиболее оптимальным образом обеспечивается эффективное решение поставленной задачи в кратчайшие сроки. Отпадает необходимость создания точек съемочного обоснования для выполнения работ с использованием электронных тахеометров. Для работы по технологии «Гибрид» требуется меньше полевого персонала, чем в случае раздельного использования того же самого оборудования, а для управления всем оборудованием нужен лишь один квалифицированный специалист.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

А.О. Веремьева, ст. гр. А-23-У, ПГТУ

Проектирование общественного здания является важным и актуальным вопросом в области архитектуры и градостроительства. В современном обществе существует потребность в создании комфортных и функциональных зданий, которые бы способствовали удовлетворению различных потребностей людей, таких как образование, здравоохранение, культура, спорт и общественная деятельность. Целью данного курсового проекта является разработка проекта общественного здания, отвечающего современным требованиям и стандартам, а также учитывающего градостроительные, экологические и экономические аспекты. Для достижения этой цели необходимо решить ряд задач, включая анализ территории, определение функционально-планировочной структуры здания, разработку архитектурно-художественного образа и выбор оптимальных конструктивных решений. В процессе

проектирования общественного здания важно учитывать социальные, демографические и экономические особенности региона, где будет располагаться объект. Также значимым аспектом является обеспечение доступности здания для всех категорий граждан, в том числе маломобильных групп населения. Важной составляющей проекта является его экономическая обоснованность, которая достигается путем рационального использования ресурсов и применения инновационных технологий и материалов. Экологическая составляющая проекта также имеет большое значение и заключается в минимизации воздействия здания на окружающую среду и рациональном использовании природных ресурсов.

Таким образом, данный курсовой проект направлен на разработку проекта общественного здания с учетом современных требований и стандартов, а также на изучение и применение актуальных методов и подходов к проектированию. Результатом работы станет проект, который будет способствовать развитию комфортной и гармоничной городской среды, удовлетворяющей потребности общества и учитывающей актуальные вопросы экологии и экономики.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ ДОМОСТРОЕНИЯ

А.И. Слипченко, ст. гр. С-23-М-1, ПГТУ

В 2023 в России стали массово запускаться проекты 3D-домостроения. Поселки, напечатанные на принтере, начали появляться в Калмыкии, Краснодарском крае, Татарстане. Сегодня на территории РФ насчитывается более 80 домов, напечатанных по подобной технологии. В Зеленодольском районе под Казанью продажи 3D-коттеджей были запущены в начале марта, и за полтора месяца были найдены покупатели на 6 объектов.

Контуры, напечатанные на 3D-принтере, выступают оригинальной опалубкой, которую изнутри заливают пенобетоном. С наружной части дом делают белым: в дальнейшем собственник сможет покрасить его в любой цвет по собственному предпочтению.

Себестоимость дома с отделкой «из принтера» на 30-35% ниже, чем коттеджа, построенного по стандартным правилам и

нормативам. Основная часть инвестиций приходится на начальный этап 3D-домостроения: покупку специального оборудования, разработку аддитивных технологий, обучение сотрудников.

Сейчас в России применяют трехмерные технологии для возведения всевозможных малых архитектурных форм (скамеек, заборов, памятников). Инженеры прорабатывают новые направления и вводят в обращение усовершенствованные строительные стандарты.

Современное 3D-домостроение имеет много достоинств, в т.ч.: снижение уровня травматизма во время строительных работ; свободу конструирования; улучшение экологической обстановки; минимизацию отходов (в некоторых проектах они полностью отсутствуют); сокращение сроков возведения дома.

Интеграции в отрасль также способствует совершенствование самого оборудования. В частности, в 2024-2025 планируется создание принтеров на базе стандартных самоходных машин. Это повысит их маневренность и удобство.

Аддитивные технологии – это будущее домостроения. Стратегии развития отрасли предусматривают наработку готовых схем и планов. К 2030 году разработка и изготовление оборудования, комплектующих, сырья для аддитивного производства могут выйти на другой уровень и запуститься в массовом объеме.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

НОВЕЙШЕЕ ДОРОЖНОЕ ПОКРЫТИЕ «МОСТОВАЯ 2.0»

Н.Л. Портянкова, ст. гр. С-23-М-2, ПГТУ

Российские разработчики завершили цикл испытаний нового отечественного дорожного покрытия "Мостовая 2.0". Основной особенностью материала является способность к самоочищению.

Самоочищение становится возможным благодаря крупнозернистой структуре, которая отводит талый снег и воду. С дорожного покрытия удаляется не только вода, но и пыль и мелкий мусор.

Качество дорожного покрытия проверялось в течение двух зимних сезонов. За два сезона с материалом не произошло никаких изменений, он остался полностью невредимым. Дорожное покрытие тестировали на частном объекте.

Основатели проекта отметили, что материал имеет несколько преимуществ перед стандартными дорожными покрытиями. Благодаря простоте укладки и ремонта на обслуживание покрытия требуется меньше времени, также не требуется битум и разогрев укладки.

В основу материала легли оригинальные, специально разработанные полимеры российского производства, которые исключают образование трещин и ям даже спустя несколько лет использования. Важным моментом является отсутствие углеродных следов.

Добиться таких характеристик разработчикам удалось благодаря особой технологии, которая приводит к пористости и водостойкости материала.

Научный руководитель – Е.А. Бочарова, ст. преподаватель, ПГТУ.

«ЦИФРОВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»: НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

М.Б. Кирюшкин, ст. гр. 3-23-С-М-6, ПГТУ

В последнее время набирают популярность новые строительные материалы, превосходящие традиционные своими улучшенными характеристиками. Эти инновации стимулируют разработку новых, абсолютно уникальных архитектурных проектов. Постепенно стандартные кирпичные и бетонные конструкции уступают место новым решениям, более экологичным, энергоэффективным и прочным.

Жидкий гранит. Это особый материал, состоящий из 70% мраморной крошки, 30% добавок и декоративных наполнителей. Покрывая различные поверхности, жидкий гранит образует прочное покрытие, придавая поверхности долговечность и эстетичный вид. Он является экологически безопасным, включая натуральные компоненты.

Светопрозрачный бетон. Специальные прозрачные наполнители и полимерные добавки придают бетону светопрозрачность до 50%, делая его идеальным для создания просвечивающих стен, потолков и полов. Этот материал сочетает в себе качества бетона и стекла: прочность, долговечность и

светопроницаемость. Его можно использовать для декоративных элементов, таких как колонны, арки и лестницы.

Чувствительные материалы. Отделочные материалы с оптоволоконными световыми каналами создают эффектное освещение при движении. Термохромная плитка меняет цвет в зависимости от температуры, а плитки, реагирующие на влажность, подходят для ванных комнат и кухонь. Эти материалы открывают новые возможности для создания уникальных интерьеров и повышения комфорта в помещениях.

Светящийся бетон. Этот инновационный бетон поглощает солнечный свет днем и излучает его ночью. Созданный с использованием флуоресцентных пигментов, он подходит для использования в бассейнах, на дорогах, парковках и фасадах, экономя энергию, так как работает на солнечной энергии.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

ЭКОДОМ БЕЗ КЛЕЯ И ХИМИИ

О.В. Мануилова, ст. гр. 3-23-С-М-3, ПГТУ

Экологическое строительство – это не просто тренд последних десятилетий, а прямая необходимость в условиях современного мира, полного внешних факторов, так или иначе оказывающих негативное воздействие на состояние и здоровье человека. На стыке тысячелетий австрийская компания Thoma предложила особое решение для строительства настоящих экодомов, получившее название панелей Holz100 (Дерево100). Разработчики представили рынку уникальную идею, согласно которой деревянные панели совершенно не содержат искусственных химических элементов – в их составе совсем нет клея! Основатель компании Thoma предложил соединять ламели, входящие в состав деревянных панелей Holz100, с помощью деревянных гвоздей – нагелей. Применение нагельной технологии сделало Дерево100 одним из наиболее чистых и экологически чистых строительных материалов современности, используемых при строительстве деревянных домов, при этом прочность и долговечность возводимых зданий соответствует лучшим ожиданиям.

Применение нагельных технологий в строительстве деревянных экодомов, как малоэтажных, так и многоэтажных быстро набрало популярность в Европе, а появление построек с применением нагельных технологий на рынке РФ было лишь вопросом времени. Нагельбрус как и Holz100 (Дерево100) – это материал, в составе которого ламели скреплены при помощи нагелей – деревянных гвоздей. При этом материал представляет собой не панели, а деревянный брус. Ламели скреплены между собой при помощи соединительных нагелей, установленных в толще бруса. Соединительные нагели в свою очередь закрепляются при помощи фиксирующих нагелей так, чтобы исключить движение ламелей вдоль соединения. В результате использования нагельных технологий получился материал, на сто процентов экологичный. В составе НагельБруса нет ничего, кроме натуральной древесины – исключительно ламели и нагели. Соединение ламелей обеспечивается при помощи деревянных нагелей, а значит, в составе бруса совершенно нет клея. Учитывая, что именно к клеевому компоненту чаще всего возникают претензии в контексте экологичности, НагельБрус является наиболее экологичным решением и позволяет построить экологичный и здоровый экодом, который будет являться оазисом сил и здоровья для своих жителей.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

НОВЕЙШИЕ РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ БЕТОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А.В. Чукурна, ст. гр. 3-23-С-М-2, ПГТУ

Помимо активного внедрения в строительство BIM-технологий, в отрасль приходят и новые материалы. Например, несколько лет назад в одном из научно-технических центров Санкт-Петербурга была разработана бетонная смесь, в состав которой входят углеродные наночастицы. Новый бетон получился существенно легче обычного и при этом прочнее, с хорошей водонепроницаемостью и морозостойкостью. Здание, построенное из такого бетона, способно выдерживать нагрузки в несколько раз больше, чем обычные строения. Новую разработку уже активно применяют в строительстве. Самым знаковым объектом стал

Большой Москворецкий мост в российской столице. Во время реконструкции дорожную плиту этого моста полностью выполнили из нового бетона. При этом использование подобных бетонных смесей в набирающем обороты высотном строительстве способно снизить стоимость фундаментов, а также повысить потребительские качества зданий в части звуко- и теплоизоляции несущих конструкций.

Разработчики бетона с наночастицами углерода считают, что его применение может быть оправдано в регионах с суровым климатом, например, в Арктике. Кроме того, такой бетон не пропускает метан, а значит, его можно применять при сооружении резервуаров газовых хранилищ и для консервации нефтяных и газовых скважин. Еще одна перспективная российская разработка – бетон, способный проводить электричество. Его создали ученые из Дальневосточного федерального университета (ДВФУ). Применение такого материала может быть широким, например, для сооружения дорожного полотна – не исключено, что благодаря этой разработке электромобилям больше не придется искать зарядные станции, а пополнить запас энергии можно будет прямо во время движения. В жилищном строительстве электропроводящий бетон можно будет использовать при укладке теплых полов и там, где будут нужны другие теплые поверхности. По своим эксплуатационным свойствам электропроводящий бетон менее порист, пропускает меньше воды и пара, а также более долговечен по сравнению с традиционными материалами. Кроме того, по итогам испытаний выяснилось, что такой бетон на 30-35 процентов прочнее готовских аналогов.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

ИННОВАЦИИ В СКОРОСТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Д.Н. Генералов, ст. гр. 3-23-С-М-4, ПГТУ

Отечественный стройкомплекс сегодня решает важную задачу – сделать жизнь россиян во всех регионах страны, во всех городах и населенных пунктах комфортной, удобной и современной. Большую роль в выполнении этой задачи играют передовые технологии блочного домостроения, высокоскоростного строительства из промышленных модулей.

Сегодня в России стоит гораздо более амбициозная задача, чем строительство крепости за ночь. До 2030 года в стране планируется

построить до 1 млрд квадратных метров нового жилья. Работают такие целевые программы, направленные на обеспечение комфортной жизни людей, как государственная программа Московской области «Строительство объектов социальной инфраструктуры», программа развития медицинской инфраструктуры «Здоровье Подмоскovie», нацпроект «Образование». Всем этим проектам в первую очередь необходима качественная и недорогая в строительстве инфраструктура. И не только в крупных городах, но и в небольших поселках, в сельской местности и труднодоступных местах. И тут на помощь приходит модульное строительство нового поколения. Новые здания вне зависимости от их назначения строятся с применением всех новейших разработок – 3D-моделирования, самых современных систем монтажа и т. д.

Технология PRO module – это один из семи видов индустриальных технологий, которые позволяют применять бесконечное множество технологических решений для скоростного строительства любых объектов.

Чтобы идти в ногу со временем и даже опережать его, «КРОСТ» построил завод PRO MODULE, где производятся различные индустриальные элементы по итальянской технологии. Предприятие полностью укомплектовано самым современным оборудованием, на котором работают высококвалифицированные российские инженеры и рабочие.

Сегодня на заводе производится 100% составных частей любой строительной конструкции. Помимо самих жилых модулей с готовой внешней и внутренней отделкой, сантехникой и электрикой, на заводе выпускают и отдельные элементы – фасады, сантехкабины, инженерные блоки, лестничные марши, плиты перекрытия и многое другое. Использование 3D-проектирования позволяет создавать комфортные и удобные жилые пространства с эргономичной и функциональной планировкой с оптимальным соотношением частного и общественного в жилых помещениях. Возможна отделка и меблировка по принципу «все включено» – при этом расстановка мебели основана на лучших мировых практиках и исследованиях предпочтений потребителей. Естественно, ключевое преимущество модульной технологии – скорость. Она позволяет существенно сократить среднее время возведения зданий.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

УМНЫЕ СИЗ ДЛЯ СТРОИТЕЛЕЙ: ЭКЗОСКЕЛЕТЫ, КАСКИ, AR-ОЧКИ И ОБУВЬ

И.С. Шинкаренко, ст. гр. 3-23-С-М-2, ПГТУ

Строительство во всем мире – один из лидеров по количеству несчастных случаев. В России отрасль тоже стабильно входит в тройку самых травмоопасных. С учетом потенциальных рисков, строителям не обойтись без средств индивидуальной защиты (СИЗ). В то же время технологии могут сделать СИЗ еще эффективнее. Умные средства защиты выявляют риски, предупреждают об опасностях, снижают физическую нагрузку на человека и делают многое другое.

Экзоскелеты. Большинство умных СИЗ на стройплощадках выглядит как обычные носимые устройства, например, умные часы. Экзоскелеты из этой тенденции заметно выбиваются. Они улучшают осанку и предотвращают травмы, фиксируя спину, ноги или руки. Некоторые модели снижают уровень нагрузки на 80%, практически спасая людей, вынужденных весь рабочий день монтировать что-то с поднятыми вверх руками. Другие модели поддерживают ноги, чтобы сотрудники могли сидеть на корточках, не напрягаясь. Экзокостюмы сегодня, пожалуй, самые дорогие и одновременно многообещающие интеллектуальные СИЗ. В конечном итоге технологии станут доступнее и будут использоваться в том числе небольшими компаниями.

Умные каски. Более привычные для строителей каски тоже «наращивают» интеллект. На каски устанавливают датчики, которые фиксируют частоту сердечного ритма и температуру владельца, а также внешнюю температуру и влажность. Собранная информация хранится в облаке и анализируется для выявления потенциальных рисков. Такая каска вибрирует и издает предупреждающий звук, когда «понимает», что человек может перегреться. Главный плюс умных касок заключается в их обыденности – рабочие носят каски постоянно, а значит интеграция технологии не потребует особых усилий и обучения.

AR-очки. Защитные очки для строителей тоже вещь привычная. В то же время, прокачав обычные очки с помощью дополненной реальности (AR), можно получить СИЗ абсолютно другого уровня. Такое устройство отображает важную информацию о безопасности прямо во время работы. В качестве альтернативы AR-очки способны помочь идентифицировать опасные материалы и показать протоколы обращения с этими веществами. Умные очки еще и

идеальный способ проинформировать рабочих о новых требованиях безопасности. Сообщения выводятся сразу на гаджет, при этом менеджеры не отвлекают персонал звонками и не требуют, чтобы люди смотрели в свои телефоны.

Умная обувь. Умная обувь – менее традиционный элемент средств индивидуальной защиты, однако ее популярность в последнее время растет. Доступные сегодня смарт-ботинки имеют встроенные датчики, определяющие, если человек упал или ударился и немедленно уведомляющие о местонахождении потенциального пострадавшего. Интеллектуальная спецобувь позволяет общаться, не используя руки, в частности, постукивая ногой, чтобы подтвердить получение сообщения. К тому же такие модели самозаряжаются во время ходьбы.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ В ИССЛЕДОВАНИИ ВОДОСТОЧНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ

А.Г. Володченков, ст. гр. С-23-М-1, ПГТУ

Мосводосток использует современные технологии для контроля за состоянием дождевой канализации. Робототехнический комплекс Р-200 обследует водосточные коллекторы, помогая подготовить город к обильным осадкам. Машина исследует водосточные трубы малого диаметра и другие труднодоступные для человека участки. Роботом управляют сотрудники отдела телеинспекции трубопроводов, которые регулярно проводят мониторинг подземных коллекторов и выявляют наиболее уязвимые места на ранних этапах, когда нужно минимальное вмешательство. Комплекс Р-200 – это небольшое устройство на колесах, оснащенное подсветкой и видеокамерами, которые могут поворачиваться на 360 градусов. Впервые эту модель применили в 2004 году. Их называют марсоходами столичной ливневой канализации. Машины управляются дистанционно (с поверхности). Для этого в специальном автомобиле оборудована рабочая станция CD-3 с графическим интерфейсом и системой управления самоходным роботом. Диаметр труб, которые робот способен обследовать, варьируется от 200 до 1800 миллиметров.

Перед тем как отправить робота под землю, его корпус заполняют сухим азотом. Это нужно для обеспечения герметичности, чтобы внутри машины не собирался конденсат. Для обследования труднодоступных участков на корпусе робота есть привод подъема видеокамеры. Сама камера оснащена 10-кратным оптическим зумом, благодаря чему способна фиксировать любые дефекты. Для обследования частично заполненных самотечных коллекторов робот Р-200 дооснащается плавающим модулем и цветной поворотной камерой. Это необходимо для обследования скважин глубиной 400 метров и более.

Благодаря установленным датчикам уклона робот способен также определять профиль залегания трубопровода. В случае нарушения герметичности корпуса о неполадках сообщит датчик избыточного давления азота.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТАХ

Д.В. Гаврилюк, ст. гр. С-23-М-3, ПГТУ

Специалисты в области геодезии применяют активно разработанные инновации в инженерных системах. Новейшее оборудование позволяет делать замеры с меньшими погрешностями, для того чтобы как можно скорее начать строительство, их точность – миллиметр и доля миллиметра.

Электронный тахеометр современного вида позволяет упростить работу при проведении измерений. Он представлен угломерной частью, встроенным ПК и светодальномером. Когда инженер произвел замеры, он может закатать информацию на компьютер. В дальнейшем происходит обработка сведений с помощью специального ПО.

Популярностью пользуются роботизированные тахеометры. Использовать их может даже один специалист для организации наблюдения. Прибор отслеживает сведения об отражателе, самостоятельно проводит замеры.

Не меньше востребованы – лазерный 3D-сканер и GPS-антенна. Рассмотрим последнее устройство – приемник GPS или ГЛОНАС отличается высокой точностью и позволяет получить сведения, максимально соответствующие действительности. На

практике, специалист, применяющий GPS-антенну, тратит меньше времени и сил на выполнение инженерно-геодезических изысканий. Устройство имеет небольшие размеры, удобно в обращении и характеризуется различными скоростями передачи разбивочных данных.

Лазерный сканер работает в соответствии с системой измерения углов и расстояний до точек отражения излучения лазера. Можно замерить пространственные координаты с высокой точностью, частота может быть до 100 000 в секунду. В результате специалист имеет дело с цифровым форматом модели объекта, который нужно было замерить. Есть 2 вида подобных приборов: наземные и воздушные.

Еще одна из современных методик, которая активно используется специалистами Российской Федерации при организации практического ряда геодезических задач – техника выноса элементов здания в натуру. Все внедренные инновации в инженерно-геодезические изыскания включены в специальную базу и одобрены на конференции специалистов НОПРИЗ.

Научный руководитель – Е.А. Бочарова, ст. преподаватель, ПГТУ.

МОНОЛИТНЫЙ ПОЛИКАРБОНАТ ДЛЯ КРЫШ

М.С. Базовкин, ст. гр. С-22-М, ПГТУ

Когда дело доходит до выбора материала для строительства, монолитный поликарбонат является одним из самых популярных вариантов. Этот прочный и гибкий материал может использоваться для широкого спектра проектов, от крыш и навесов до бассейнов и теплиц. Во-первых, монолитный поликарбонат гораздо прочнее, чем стекло, и менее склонен к разбиванию. Это делает его безопасным выбором для бассейнов, особенно если в вашем доме есть дети или животные. Кроме того, монолитный поликарбонат легче, чем стекло, что упрощает его транспортировку и установку.

Во-вторых, монолитный поликарбонат имеет высокую прозрачность, что позволяет свету проникать внутрь бассейна. Это не только делает воду более яркой и красочной, но и создает более приятную и уютную атмосферу для плавания.

Наконец, монолитный поликарбонат может иметь различные толщины и цвета, что позволяет выбрать наиболее подходящий вариант для вашего проекта. Однако, перед покупкой монолитного поликарбоната для бассейна, важно учитывать технические характеристики материала и подходящий размер.

Как и при использовании монолитного поликарбоната для бассейнов, этот материал может иметь несколько преимуществ при использовании его для крыш.

Во-первых, монолитный поликарбонат очень прочен и устойчив к различным воздействиям, таким как удары, ветер и дождь. Это делает его идеальным выбором для крыш, особенно в тех местах, где погода может быть непредсказуемой.

Во-вторых, монолитный поликарбонат может иметь различные варианты дизайна, что позволяет создать крышу, которая соответствует вашим потребностям и вкусу. Это может быть особенно важно, если вы строите крышу для дома или бизнеса, где дизайн имеет большое значение.

Наконец, монолитный поликарбонат может иметь различные толщины и размеры, что позволяет выбрать наиболее подходящий вариант для вашего проекта. Однако, перед покупкой монолитного поликарбоната для крыши, важно учитывать технические характеристики материала и подходящий размер.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

ВЫБОР МОНОЛИТНОГО ПОЛИКАРБОНАТА

А.М. Бендюков, ст. гр. С-23-М, ПГТУ

Когда дело доходит до выбора монолитного поликарбоната для вашего проекта, важно учитывать различные размеры, которые он может иметь. Наиболее распространенные размеры включают в себя толщину от 4 до 20 мм и ширину от 2100 до 3050 мм.

При выборе размера монолитного поликарбоната, важно учитывать не только размер вашего проекта, но и технические характеристики материала. Например, если вы используете монолитный поликарбонат для бассейна, важно убедиться, что он

имеет достаточную толщину для выдержания веса воды и других нагрузок.

Кроме того, важно учитывать размеры листов монолитного поликарбоната при планировании установки. Некоторые проекты могут требовать использования нескольких листов, что может повлиять на конечную стоимость проекта.

Установка монолитного поликарбоната может быть сложной задачей, особенно для тех, кто не имеет опыта в работе с этим материалом. Вот несколько советов, которые помогут вам установить монолитный поликарбонат правильно и безопасно:

Перед началом установки убедитесь, что вы имеете все необходимые инструменты и оборудование, включая защитные очки, перчатки и маску.

При установке монолитного поликарбоната используйте специальные крепежные элементы и установочные инструкции, чтобы обеспечить максимальную прочность и безопасность.

При обрезке монолитного поликарбоната используйте специальные инструменты, такие как нож для поликарбоната или ручную пилу, чтобы избежать повреждения материала.

При установке монолитного поликарбоната на крышу или навес, убедитесь, что вы обеспечиваете достаточную вентиляцию для предотвращения конденсации и повреждения материала.

Научный руководитель – Е.А. Бочарова, ст. преподаватель, ПГТУ.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

И.В. Мукомел, ст. гр. А-20, ПГТУ

Промышленные здания являются основным элементом любой производственной инфраструктуры, в котором размещаются производственные, складские, бытовые, служебные и вспомогательные помещения. Правильно спроектированное производственное здание должно строго отвечать технологическим требованиям, вписываться в существующую застройку, обладать высокими технико-экономическими показателями, обеспечивающими эффективность капитальных вложений, быть надежным в эксплуатации, обладать возможностью дальнейшего

расширения существующего производства без остановки действующего.

Основой для строительного проектирования промышленных зданий является технология предполагаемого производства. Технология разрабатывается в плотном взаимодействии с главным технологом на основе технологическо-производственной схемы работы предприятия. При проектировании производственного здания необходимо учесть все условия для создания требуемых условий планируемых технологических процессов. Разрабатываемый проект должен строго соответствовать назначению производства, учитывать его технологические и специфические особенности. Важным является вопрос проектирования коммуникационных и инженерных сетей и систем, поскольку бесперебойность в их функционировании имеет важнейшее значение для производства.

Многие современные производственные здания характеризуются большими пролетами, большой высотой помещений, большими нагрузками от подвешного и технологического оборудования. Конструкция здания должна полностью удовлетворять назначению сооружения, быть надежной, долговечной и наиболее экономичной. Большое влияние на здание оказывает грузоподъемное и вибрационное оборудование, поэтому при проектировании каркаса здания особенно необходимо учитывать режим работы такого оборудования. Подкрановые пути кранового оборудования могут быть консольного/подвешного типа и на независимых эстакадах. При проектировании производственного здания также учитывают многие другие параметры, такие как степень агрессивности производственной среды, пожароопасность, взрывоопасность производства.

При проектировании производственного здания должное внимание уделяется современному промышленному дизайну, как интерьера, так и экстерьера, использованию в облицовке фасадов современных и технологичных материалов, созданию комфортной рабочей среды внутри здания для сотрудников с соблюдением всех санитарных норм, эстетических и прочих требований.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

ПРИМЕНЕНИЕ МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ В ПРИДОМОВОЙ ТЕРРИТОРИИ

М.В. Яцукненко, ст. гр. А-23-У, ПГТУ

Однако, для создания идеального благоустроенного пространства необходимо учесть не только функциональность и визуальную привлекательность, но и соответствие архитектурных элементов общему стилю и атмосфере территории. Например, в загородных домах или коттеджных поселках часто используются деревянные архитектурные формы, которые вписываются в окружающую природную среду и создают уютную атмосферу.

Одним из ключевых аспектов разработки придомовой территории является безопасность. Важно правильно разместить игровые площадки, чтобы избежать возможных травм у детей. При проектировании необходимо учесть возрастные особенности детей, предусмотреть детские зоны для малышей, а также области для активных игр старших детей. Правильно спланированные игровые зоны способствуют безопасному и интересному времяпрепровождению детей.

Кроме того, при благоустройстве придомовой территории следует учесть потребности разных возрастных групп жителей. Для пожилых людей или людей с ограниченными физическими возможностями необходимо предусмотреть комфортные и безбарьерные зоны отдыха, с удобными скамейками и площадками, а также специальные пандусы для доступа к ним. Это позволит создать комфортную и инклюзивную среду для всех жителей.

Важным аспектом благоустройства придомовой территории является также использование экологически чистых материалов и растений. Это позволяет создать естественное окружение и способствует сохранению здоровья жителей. При планировке зеленых зон рекомендуется использовать местные виды растений, а также создавать уникальные композиции, которые будут гармонично сочетаться с общим стилем территории.

В итоге, благоустройство придомовой территории – это сложный и многогранный процесс, требующий профессионального подхода. Комбинируя эстетическую привлекательность, функциональность и безопасность, можно создать уникальное и удовлетворяющее потребности всех жителей пространство. Каждый элемент, будь то скамейка, детская площадка или беседка, является

важной составляющей уютной и комфортной среды для жизни и отдыха.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА УСТОЙЧИВЫХ ЗДАНИЙ

А.А. Маляренко, ст. гр. А-23-У, ПГТУ

Современное строительство стремится к созданию устойчивых и энергоэффективных зданий, которые минимизируют воздействие на окружающую среду и обеспечивают комфортные условия для проживания и работы. Рассмотрим несколько примеров инновационных материалов, способствующих достижению этих целей.

Энергосберегающие стеклопакеты. Одним из примеров инновационных материалов для строительства устойчивых зданий являются энергосберегающие стеклопакеты. Эти стеклопакеты имеют специальное покрытие, которое отражает инфракрасное излучение, сохраняя тепло зимой и прохладу летом. Использование энергосберегающих стеклопакетов позволяет значительно снизить затраты на отопление и кондиционирование помещений, улучшая энергоэффективность здания.

Самовосстанавливающийся бетон. Еще одной новаторской технологией является использование самовосстанавливающегося бетона, который содержит микрокапсулы с веществами, активирующимися при появлении трещин. Эти вещества заполняют трещины и восстанавливают целостность материала, что увеличивает долговечность и снижает необходимость в частых ремонтах. Самовосстанавливающийся бетон особенно полезен для строительства зданий в зонах с высокой сейсмической активностью или экстремальными погодными условиями.

Биокомпозиты. Биокомпозиты, созданные на основе натуральных материалов, таких как древесные волокна, лен или конопля, являются перспективным материалом для устойчивого строительства. Эти материалы обладают высокой прочностью и легкостью, а также способствуют уменьшению углеродного следа строительства. Биокомпозиты могут использоваться для создания

панелей, каркасов и отделочных материалов, обеспечивая отличную тепло- и звукоизоляцию.

Фазопереходные материалы (ФПМ). Фазопереходные материалы (ФПМ) являются инновационным решением для регулирования температуры внутри зданий. Эти материалы способны поглощать и высвобождать теплоту при изменении фазового состояния (например, из твердого в жидкое и обратно). Встраивание ФПМ в стены, полы и потолки позволяет поддерживать стабильную температуру в помещении, уменьшая потребность в искусственном отоплении и охлаждении.

Умные стекла. Одной из самых передовых технологий являются умные стекла, которые могут менять свои оптические свойства в зависимости от внешних условий. Эти стекла могут затемняться или становиться прозрачными под воздействием электрического тока или солнечного света, регулируя количество проходящего через них света и тепла. Умные стекла помогают оптимизировать естественное освещение и теплообмен в здании, повышая его энергоэффективность и комфорт для жильцов.

Эти инновационные материалы и технологии для строительства устойчивых зданий демонстрируют значительные улучшения в энергоэффективности, долговечности и экологичности построек, способствуя созданию более устойчивой и комфортной городской среды.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

ОРНАМЕНТ КАК СРЕДСТВО АРХИТЕКТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ВЫРАЗИТЕЛЬНОСТИ

В.Е. Холостовский, ст. гр. С-23-1, ПГТУ

Широкое распространение индустриальных методов строительства на основе типового проектирования во второй половине XX века стало одной из причин разрушения уникальности и самобытности многих городских ансамблей и природных ландшафтов.

Возникновения монотонности и однообразия архитектурной среды, низкого уровня её эстетических качеств с особой остротой встали проблемы сохранения исторической среды города, её художественной выразительности. В современной модели

национального искусства и архитектуры обнаруживается известная стратиграфия пластов, содержание которых связано как социальными факторами, так и с личными предпочтениями и интересами, дизайнеров, художников, архитекторов. Причем историческая память, фабулы и стилистика культурного наследия, приверженность к традиционной эстетике, являются своего рода архетипами художественного сознания, начинают выполнять такие важные функции в формировании культурной идентичности искусства, которые в предшествующий период не могли иметь такого значения.

Орнаментика – явление биологическое. Она живет в течение многих тысячелетий и размножаясь, оставляет многочисленное потомство. В орнаментальных системах, как в биологических сообществах, можно встретить различные формы, некоторые из них скоро проходящие, другие устойчивы и живут не одно столетие, претерпевая нормальную эволюцию. Именно, благодаря всем этим свойствам, а также глубочайшей традиционности, орнаментика является прекрасным материалом для установления внутренних законов развития искусства и для выяснения происхождения или культурных взаимоотношений этнических групп.

Решения вопроса о возникновении и формировании тех или иных орнаментальных систем неизбежно требует применения сравнительного метода. Он должен быть направлен на изучение современного искусства и архитектуры, на орнаментику древности. Естественно, что в нашем исследовании, в силу указанных выше причин, может быть сделана только попытка решения некоторых вопросов, или, вернее, только представлены вехи и пути их решения. Семантическая основа этих элементов в разные исторические периоды наполнилась новыми особенностями. Если первые два, имея прямые аналогии в реальности, отражали идеи природного начала, категории постоянства, соответственно связываясь со стихиями Воздуха и Воды, то два других элемента, не имея аналогов в живой природе и отражая результаты практики, наполняются смыслом человеческого начала, категории прерывности, цикличности, но вместе с тем – преобразующего творческого начала, соответственно отражая стихии Огня и Земли.

В большинстве вариантов эти два начала – природное и человеческое – обуславливают внутреннюю динамику и особенности орнаментальных композиций, образуя целую серию их бинарных трактовок, связанных с попытками осмысления таких понятий, как свет и тьма, жизнь и смерть, добро и зло, день и ночь и

т. д. Казахский орнамент в дошедшем до нас виде являются воплощением реальных образов, и орнамент в своих формах запечатлел особенности и традиции бытия своего народа, уровень техники и прочих условий жизни.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА В УСЛОВИЯХ ПЛОТНОЙ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

Я.Г. Акрыбай, ст. гр. С-23-1, ПГТУ

Особенности строительства в густонаселенных городских районах в условиях плотной городской застройки, строительство представляет собой сложный и многофазовый процесс. Здесь основные сложности связаны как с техническими аспектами (например, ограниченность пространства или близость других зданий), так и с социально-экономическими факторами, включая необходимость минимизации возможного дискомфорта для местного населения и обеспечение эффективной интеграции нового объекта в уже существующий урбанистический контекст.

При проектировании и строительстве новых зданий в городской среде, необходимо учитывать различные факторы, как физические, так и социально-экономические. Ограниченность пространства и близость других зданий могут создавать технические и архитектурные ограничения для нового объекта. Например, необходимо учесть высоту здания, чтобы оно не было слишком высоким и не загораживало солнечный свет или виды существующих зданий. Кроме того, важно учесть социальные и экономические факторы. Местное население может испытывать дискомфорт от строительства нового здания, так как это может привести к шуму, загрязнению воздуха или другим негативным последствиям. Поэтому важно предусмотреть меры для минимизации такого дискомфорта, например, использовать современные технологии для снижения шума или проводить регулярные проверки качества воздуха. Кроме того, новое здание должно быть интегрировано в уже существующий урбанистический контекст. Это означает, что его архитектурный стиль, размеры и функциональность должны соответствовать окружающей среде. Например, в центре исторического города может быть запрещено строительство высоких зданий, чтобы сохранить его исторический облик. В целом, при проектировании и строительстве новых зданий

в городской среде необходимо учитывать как физические, так и социально-экономические факторы.

Это поможет создать гармоничное и устойчивое городское пространство, которое будет удовлетворять потребности местного населения и способствовать его развитию. В условиях плотной городской застройки строительные проекты сталкиваются с рядом проблем, которые требуют особых подходов и решений. В этом подразделе мы разберем эти вопросы, а также предложенные методы их преодоления. Одна из основных проблем – ограниченное пространство для строительства.

Для минимизации негативного воздействия используются различные технологии: например, способы вертикального строительства или использование модульных конструкций. Такие методы позволяют сократить время строительства, уменьшить количество шума, пыли и вибрации, которые могут оказывать негативное воздействие на окружающую среду и здоровье людей. Вертикальное строительство, или строительство в высоту, является одним из способов оптимизации использования пространства в городских условиях. Оно позволяет строить на меньшей площади, что уменьшает воздействие на прилегающие территории и сокращает время строительства. Кроме того, такой подход позволяет уменьшить количество транспортных потоков и сократить расход энергии на обслуживание зданий.

Использование модульных конструкций также способствует минимизации негативного воздействия строительства на окружающую среду. Такие конструкции изготавливаются заранее в заводских условиях и доставляются на строительную площадку уже готовыми к монтажу. Это сокращает время строительства и уменьшает количество отходов и выбросов на строительной площадке. Однако, несмотря на использование таких технологий, негативное воздействие строительства не может быть полностью исключено. Поэтому важно применять дополнительные меры для минимизации его воздействия. К таким мерам относятся организация временных дорог, установка звукоизоляционных экранов, проведение регулярных мониторингов качества воздуха и воды, а также обеспечение информационной поддержки и консультаций для жителей и работников, находящихся в зоне строительства. Не менее значимой является задача сохранения архитектурной целостности города. При плотной застройке новые объекты не должны нарушать общий стиль окружающего пространства.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

АРХИТЕКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ФАСАДА

Е.В. Минкина, ст. гр. А-23-У, ПГТУ

Архитектурные элементы фасада играют ключевую роль в формировании облика любого дома или здания. Их гармоничное сочетание придаёт постройке завершенность, выразительность и индивидуальность. Фасад здания можно условно разделить на конструктивные и декоративные элементы.

К конструктивным относятся те части, которые обеспечивают устойчивость и защиту строения от внешних воздействий – это цоколь (фундамент), стены, фронтоны, окна, двери, несущие элементы и другие компоненты, поддерживающие строение.

Современные архитектурные элементы фасада здания отличаются своим многообразием: балясины, балюстрады, колонны, карнизы, розетки, сандрики и многое другое.

Балясины и балюстрады способны существенно увеличить визуальный статус строения, что положительно сказывается на его респектабельности. Широкое применение этих архитектурных элементов способно «оживить» внешний облик строений и ансамблей, не ссылаясь на возможности создания оригинальных художественных эффектов.

Колонна – вертикальный несущий строительный элемент, предназначенный для поддержания перекрытий, арок, балок и других конструкций. Колонны широко используются в архитектуре различных эпох и стилей.

Пилястра – вертикальный архитектурный выступ на стене толщиной около 1/3 или 1/6 ширины, напоминающий по форме колонну и выполняющий декоративную функцию.

Рустик – декоративный выступ на фасаде здания, облицованный камнем или сделанный в виде имитации необработанного, "грубого" камня. Впервые стали использовать в архитектуре Древнего Рима, украшая ими стены общественных сооружений.

Карниз – горизонтальный выступающий элемент, венчающий конструкцию, разделяющий поверхности стен и подчёркивающий композиционные членения фасада.

Барельеф – вид скульптурного рельефа, в котором изображение выступает над плоскостью фона, именуется барельефом. Если высота выступающей части меньше половины объема предметов или фигур, барельеф называется низким или плоским. Его могут назвать плосковыпуклым рельефом. Если изображение выдвинуто

из фона более чем наполовину – это высокий, глубокий или наклонный барельеф.

Фронтон – представляет собой завершающую часть фасада здания, оформленную в виде треугольного, трапециевидного или ломаного щита между двух фасадных скатов крыши, карниза или козырька.

Эркер – характерный архитектурный элемент, представляющий собой выступающую из плоскости фасада часть помещения, чаще всего остекленную.

Архитектурные элементы, которые участвуют в формировании и организации внешнего и внутреннего пространства загородного дома, отвечают за его образ и стиль. Архитектурные элементы – обязательные компоненты защитных фасадных систем, конструктивные части и атрибуты оформления возведенных и строящихся объектов.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

КВАРТИРА, ЕЕ ЭЛЕМЕНТЫ И СТРУКТУРА

А.А. Кривенко, ст. гр. А-23-У, ПГТУ

Исторически жилой дом имел предшественников: естественная пещера, дупло дерева – жилища, использовавшиеся первобытным человеком без какого-либо усовершенствования. Следующая ступень – расширенная, углубленная или вырытая человеком пещера; расчищенное, углубленное или вырубленное дупло; сделанный навес и т.д. И уже настоящие прародители современного жилища – вигвам, яранга, юрта, русская изба и т.п. И, наконец, современный жилой дом, представляющий собой сооружение, состоящее из многих конструктивных элементов.

Жилые дома делятся на секции – часть дома, где квартиры имеют выход на одну лестничную клетку непосредственно или через коридор, отделенная от других частей здания глухими стенами.

Секции проектируются рядовыми, торцевыми, угловыми, поворотными, широтной или меридиональной ориентации, в поперечных и продольных несущих стенах, с использованием каркаса, с применением различных типов квартир на этаже.

Помимо жилых этажей в жилых зданиях могут быть цокольный, подвальный, технический и мансардный этажи.

Цокольный этаж – это этаж, отметка пола помещений которого ниже планировочной отметки земли на высоту не более половины высоты помещений.

Подвальный считается этаж при отметке пола помещений ниже планировочной отметки земли более чем на половину высоты.

Технический этаж используется для размещения инженерного оборудования и прокладки коммуникаций. Он может быть расположен в нижней (техническое подполье), верхней (технический чердак) или в средней части здания.

Мансардный этаж (мансарда) размещен внутри чердачной части здания.

Обязательным элементом жилых домов во всех климатических районах (кроме крайнего юга) при всех наружных входах в вестибюль, лестничные клетки и в квартиры многоквартирных, блокированных и галерейных домов является тамбур – проходное пространство между дверями, служащее для защиты от проникновения холодного воздуха, дыма и запахов при входе в здание, лестничную клетку или др. помещения.

Основные структурные элементы квартирных домов – жилые ячейки – квартиры, проектируемые исходя из условий заселения их одной семьей.

В состав квартиры входят жилые комнаты и подсобные помещения. Подсобные помещения – кухня, передняя, внутриквартирный коридор, ванная или душевая, туалет, кладовая для спортивного инвентаря, техники по уходу за квартирой и т.д., встроенные шкафы для сезонной одежды, вентилируемый сушильный шкаф для верхней одежды, балконы, лоджии, террасы, веранды.

В квартирах сельских жилых домов кроме указанных помещений могут быть специальные помещения для приготовления корма скоту (кормокухня) или комната для хозяйственных работ – консервирования и переработки овощей, фруктов и т.д., холодные кладовые и холодные шкафы под окнами для хранения запасов продуктов, подполье, подвал и др.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

РАЗНОВИДНОСТИ ПОМЕЩЕНИЙ ЖИЛОГО ЗДАНИЯ

Д.А. Аушев, ст. гр. А-20, ПГТУ

Жилые комнаты подразделяются на общую (гостиную) и спальняные комнаты.

Общая комната – основная. Она, как правило, является композиционным ядром квартиры и имеет наибольшую площадь. Это место общения всех членов семьи, приема гостей, занятий и отдыха, при небольшой кухне – это и столовая. В общей комнате при необходимости может быть размещено и спальное место. В 2-х комнатной квартире общую комнату делают изолированной. Если в квартире больше 3-х комнат, то через общую комнату допускается проход в спальню.

Спальни или индивидуальные комнаты предназначены для сна, занятий, игр детей.

Кухни, основное предназначение которых – приготовление пищи, могут быть 3 типов: кухни-ниши с минимальным, самым необходимым оборудованием; рабочие кухни площадью не менее 5 м² и кухни-столовые не менее 8 м². Особое внимание уделяют расстановке кухонного оборудования: плиты, мойки, рабочих столов-шкафов и навесных полок. Рабочий фронт кухни включает и холодильник. Минимальная длина этого фронта задана нормами и равна 2,7-3 м.

Кухня-столовая удобна в небольших квартирах. Она превращается в дополнительную комнату.

Рабочая кухня – изолированный объем, предназначенный только для приготовления пищи. Ее располагают рядом со столовой или общей комнатой. В разделяющей эти помещения перегородке часто пробивают проем для подачи пищи.

Кухни-ниши размещают в жилой комнате или передней. Глубину ниши принимают не менее 0,7 м, а длину – по фронту оборудования.

Санитарные узлы – ванная-умывальная и туалет предусматриваются в домах, оборудованных водопроводом и канализацией или автономными системами инженерного оборудования. В однокомнатных квартирах допускается устройство совмещенного санузла. В многокомнатных квартирах (4 и более) желательно устройство 2-х санузлов. Полного (с ванной) в глубине квартиры и унитаза с умывальником ближе к входу в квартиру со связью с передней. В квартирах гостиничного типа используют

санитарные узлы минимальных размеров, в которых ванную заменяют душевым поддоном.

Коридоры и передняя связывают отдельные части квартиры.

Коридоры и шлюзы необходимы не только для связи, но и для разобщения отдельных объемов. Например: шлюзом отделяют спальни от помещений коллективной деятельности семьи.

Передняя – помещение, откуда начинается квартира. Здесь предусматривают места для вешалки, зеркала и обувных шкафчиков.

В коридорах и передних размещают встроенные шкафы и кладовые.

Комфортабельность, т.е. потребительская эксплуатационная полноценность жилища, зависит не только от наличия в составе квартиры всех перечисленных выше структурных элементов, но и от архитектурно-планировочного решения.

Архитектурно-планировочные решения различают по функциональному признаку, типу блокировки, количеству комнат, размеру и площади, и ориентации.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. СМАРТ-КОНТРАКТЫ

В.А. Нечепоренко, ст. гр. С-22-М, ПГТУ

Важным аспектом использования смарт-контрактов в строительстве является возможность автоматизированного управления и отслеживания выполнения графика работ. Смарт-контракты позволяют установить точные сроки начала и завершения каждого этапа проекта, а также автоматически реагировать на задержки и изменения в плане. Это способствует более эффективной организации процесса строительства и позволяет минимизировать риски простоев и дополнительных затрат.

Кроме того, смарт-контракты могут быть использованы для обеспечения прозрачности и достоверности информации о проекте. Благодаря технологии блокчейн, все изменения и документы, связанные с проектом, могут быть сохранены в надежной и защищенной среде, что исключает возможность искажения данных или фальсификации информации. Это повышает уровень доверия

между участниками проекта и способствует решению возможных конфликтов.

Наконец, внедрение смарт-контрактов в строительство может привести к упрощению процедуры управления различными документами и соглашениями. Участники проекта могут создавать электронные контракты и соглашения, которые будут автоматически исполняться при выполнении определенных условий. Это сокращает время на подписание и утверждение документов, а также уменьшает возможность ошибок и недоразумений, связанных с ручным оформлением бумажных документов.

С использованием смарт-контрактов в строительстве также возможно повышение эффективности управления рисками. Благодаря автоматизированному контролю выполнения условий контракта, стороны могут быстро реагировать на возможные проблемы и моментально корректировать ситуацию. Это помогает предотвращать потенциальные конфликты и споры между заказчиком и исполнителями, а также обеспечивать более эффективное разрешение возникших проблем.

Смарт-контракты также способствуют повышению прозрачности и ответственности в строительной отрасли. Вся информация о выполнении работ, оплатах, сроках и качестве строительства хранится в распределенной базе данных и доступна для всех участников процесса. Это снижает вероятность манипуляций с данными и повышает доверие между сторонами. Кроме того, использование смарт-контрактов способствует легализации всех финансовых операций и уменьшает вероятность мошенничества.

В результате, внедрение смарт-контрактов в строительство может привести к существенному улучшению всего процесса строительства от начала до конца. Это позволяет повысить эффективность проектов, снизить риски и издержки, а также улучшить качество выполняемых работ. Смарт-контракты открывают новые горизонты для инноваций в строительной отрасли и могут стать ключевым фактором развития отрасли в будущем.

Смарт-контракты также позволяют улучшить процесс управления проектами в строительной отрасли. Благодаря возможности автоматизации планирования и отслеживания выполнения работ, заказчики и подрядчики могут эффективнее управлять временем и ресурсами проекта. Это помогает избежать задержек и проблем с согласованием различных этапов

строительства, что в итоге способствует соблюдению сроков и бюджета проекта.

Другим важным аспектом использования смарт-контрактов в строительстве является повышение прозрачности и отчетности. Все данные и события, связанные с исполнением контракта, записываются в блокчейн, что обеспечивает их надежную и неизменяемую фиксацию. Это делает процесс взаимодействия между сторонами более прозрачным и устойчивым к манипуляциям, что способствует снижению рисков и конфликтов в процессе строительства.

Более того, смарт-контракты могут быть использованы для автоматизации Оформления различных документов и согласований между участниками проекта. Это позволяет значительно ускорить процессы, связанные с оформлением разрешительной документации, согласованием проектных решений и другими административными процедурами. Такой подход помогает сократить временные затраты на выполнение формальностей и сосредоточиться на основных строительных задачах.

В целом, смарт-контракты представляют собой мощный инструмент, способствующий повышению эффективности и прозрачности в строительной отрасли. Их внедрение позволяет улучшить управление проектами, контроль качества и безопасности работ, а также оптимизацию использования ресурсов. Развитие технологий блокчейн и смарт-контрактов открывает перед отраслью новые перспективы и возможности для инноваций и улучшения процессов строительства.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

ДОКУМЕНТАЦИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Н.Д. Петров, ст. гр. А-22, ПГТУ

Исполнительная документация в строительстве представляет собой совокупность документов, необходимых для осуществления строительных работ и контроля за их качеством. Она является одним из ключевых элементов строительного процесса, поскольку определяет требования к выполнению работ, сроки и стоимость проекта, а также обеспечивает контроль за соблюдением всех необходимых норм и стандартов.

Исполнительная документация включает в себя следующие основные составляющие:

1. Проектная документация. Это основной документ, определяющий все требования к строительству, включая архитектурные, конструктивные, инженерные и другие решения. Проектная документация содержит чертежи, спецификации, расчеты и другие технические документы.

2. Сметная документация. Включает в себя смету расходов на строительство, которая определяет стоимость проекта и распределение средств на различные виды работ и затраты.

3. График выполнения работ. Определяет последовательность и сроки выполнения различных этапов строительства, что позволяет контролировать ход работ и соблюдать установленные сроки.

4. Технические условия и нормы. Включают в себя требования к качеству строительных материалов, технологии выполнения работ, безопасности и другие нормативные документы.

5. Договорные документы. Содержат условия и обязательства сторон, определяющие права и обязанности заказчика, подрядчика и других участников строительного процесса.

6. Техническая документация, которая включает в себя различные технические паспорта, сертификаты на строительные материалы и оборудование, а также инструкции по их установке, эксплуатации и обслуживанию. Эта документация не только обеспечивает соответствие использованных материалов и оборудования необходимым требованиям и стандартам, но и является основой для принятия решений по их выбору и использованию в процессе строительства.

7. Рабочая документация, которая включает в себя различные рабочие чертежи, спецификации, технологические карты и др. эти документы детализируют проектную документацию и определяют конкретные методы выполнения работ. Рабочая документация является основой для организации строительного процесса, планирования работ и контроля за их выполнением.

8. Качественные исследования и испытания, которые проводятся в процессе строительства с целью проверки качества выполненных работ и используемых материалов. Результаты этих исследований и испытаний фиксируются в соответствующей документации и являются основой для принятия решений по дальнейшему продвижению строительного проекта.

В заключение, исполнительная документация представляет собой комплексный и многоуровневый инструмент, который

обеспечивает строительный процесс полной и точной информацией, необходимой для успешного выполнения проекта. Она является основой для принятия решений, контроля за соблюдением требований и норм, а также минимизации рисков и конфликтов во время строительства. Правильное составление и соблюдение исполнительной документации являются неотъемлемой частью строительного процесса и способствуют его успешной реализации.

Исполнительная документация является основой для контроля за качеством и сроками строительства, а также для решения спорных вопросов и разрешения конфликтов между участниками процесса. Ее правильное оформление и соблюдение всех требований позволяют минимизировать риски и обеспечить успешное завершение строительного проекта.

Таким образом, исполнительная документация играет важную роль в строительстве, обеспечивая прозрачность, контроль и эффективное управление процессом строительства. Ее разработка и соблюдение являются необходимыми условиями для успешной реализации строительных проектов.

Научный руководитель – Е.Н. Сорочан, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ.

ПЕРСПЕКТИВЫ МАРИУПОЛЯ КАК ЦЕНТРА КУРОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА НА АЗОВСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ

Е.Ю. Ежова, преподаватель ИСПО ФГБОУ ВО «ПГТУ»

В условиях современных социально-экономических реалий остро стоит вопрос диверсификации экономической базы индустриальных центров с доминированием одной градообразующей отрасли. В этом контексте развитие сферы рекреационных услуг и курортного строительства может рассматриваться как перспективный вектор для преобразования монопрофильных городов. Данное исследование посвящено анализу потенциала г. Мариуполя как центра курортного строительства на побережье Азовского моря.

Мариуполь, будучи одним из крупнейших промышленных центров Приазовья на территории РФ с потенциальным преобладанием металлургического комплекса, располагает уникальными природными предпосылками для формирования здесь

кластера оздоровительного и пляжного туризма. Наличие протяженной береговой линии с песчаными пляжами в сочетании с благоприятным умеренно-континентальным климатом создает объективные предпосылки для привлечения рекреационных потоков в летний период.

В рамках настоящего исследования проводится комплексная оценка курортных возможностей и ресурсов Мариуполя, включая анализ природно-климатических факторов, инфраструктурной обеспеченности, туристского спроса и других ключевых аспектов. На основе полученных результатов выдвигаются обоснованные тезисы и рекомендации относительно приоритетных направлений курортного строительства и необходимых мер государственной политики для их успешной реализации.

Цель данного исследования заключается в комплексной оценке перспектив развития г. Мариуполя как курортного центра на Азовском побережье и разработке обоснованных рекомендаций по наиболее эффективным направлениям реализации имеющегося туристско-рекреационного потенциала региона.

Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих взаимосвязанных задач:

1. Проанализировать природно-климатические, географические и инфраструктурные предпосылки для организации курортно-оздоровительной деятельности в приморской зоне Мариуполя.
2. Изучить текущий уровень развития туристической инфраструктуры в регионе, выявить имеющиеся проблемы и ограничения.
3. Оценить перспективный туристский спрос и определить целевые сегменты и ниши для позиционирования Мариуполя как курортного направления.
4. Провести анализ лучших практик курортного строительства в аналогичных приморских городах для выявления успешных моделей развития.
5. Сформулировать практические рекомендации по ключевым векторам развития курортной отрасли в Мариуполе с учетом оптимизации использования местных ресурсов.
6. Обосновать необходимые меры государственной политики для стимулирования инвестиционной активности и создания благоприятных условий для курортного строительства.

Решение обозначенных задач позволит всесторонне оценить курортные возможности Мариуполя и выработать реалистичную стратегию вывода города на путь диверсификации экономики за счет развития перспективного туристско-рекреационного кластера.

Основная идея заключается в том, что развитие курортной отрасли в Мариуполе может стать точкой опоры для диверсификации его экономики, не только традиционно ориентированной на металлургическую промышленность, а и вектором устойчивого социально-экономического развития города в области туризма.

В долгосрочной перспективе развитие курортно-рекреационной отрасли позволит Мариуполю осуществить качественную экономическую трансформацию, придав городу новый облик привлекательного туристического центра на Азовском побережье.

Таким образом, комплексная реализация имеющегося туристско-рекреационного потенциала Мариуполя при активной государственной поддержке может стать мощным импульсом для дальнейшего устойчивого развития этого приморского города.

ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА КАК ПРИОРИТЕТ ДЛЯ МАРИУПОЛЯ

В.А. Шквыра, ст. гр. 09-АС-2021, ИСПО ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Развитие инфраструктуры играет ключевую роль в экономическом и социальном прогрессе региона. В контексте Приазовья, особенное внимание уделяется дорожному строительству и транспортной инфраструктуре, которые являются приоритетом для города Мариуполя.

Азово-Черноморский регион – одна из ключевых точек роста на карте России. С учетом новых регионов это 12 процентов населения и шесть процентов производства товаров и услуг.

Регионы Приазовья, включая Мариуполь, играют важную роль в экономике и социальной жизни. Основная идея данного исследования заключается в необходимости развития и модернизации дорожной инфраструктуры, включая дороги, мосты, транспортные развязки и логистическую инфраструктуру, в Мариуполе после военных действий. Это важно для поддержания

экономического роста и повышения качества жизни жителей.

Одним из ключевых аспектов развития является модернизация дорожной сети и транспортных развязок. Дороги играют роль «кровеносных сосудов» экономики, и их недостаточная пропускная способность может замедлить развитие региона.

Особое внимание уделяется проекту развития автодорожной сети Азово-Черноморского региона. Строительство и реконструкция федеральных и региональных дорог, а также модернизация съездов к южному побережью Крыма необходимо.

Цель данного исследования заключается в комплексной оценке перспектив развития дорожного строительства и транспортной инфраструктуры в г. Мариуполь и разработке обоснованных рекомендаций по наиболее эффективным направлениям реализации имеющегося дорожно-транспортного потенциала региона.

Цели дорожного строительства и транспортной инфраструктуры в Мариуполе могут включать следующие аспекты:

1. Улучшение транспортной доступности: Целью может быть обеспечение более эффективной и удобной транспортной связи внутри города и с другими регионами. Это может включать строительство новых дорог, реконструкцию существующих, а также создание и модернизацию транспортных узлов.

2. Обеспечение безопасности: Одной из целей может быть повышение безопасности дорожного движения. Это может включать установку дорожных знаков, сигнальных систем, пешеходных переходов и других мер для обеспечения безопасности участников дорожного движения.

3. Улучшение городской среды: Развитие дорожного строительства и транспортной инфраструктуры может быть направлено на создание более комфортной и экологически чистой городской среды. Это может включать создание велосипедных дорожек, пешеходных зон, зеленых насаждений и других элементов, способствующих улучшению окружающей среды.

4. Развитие общественного транспорта: Одной из целей может быть развитие общественного транспорта, чтобы обеспечить удобство и доступность для горожан. Это может включать расширение сети общественного транспорта, модернизацию транспортных средств и улучшение сервиса для пассажиров.

Решение обозначенных задач позволит всесторонне оценить дорожно-транспортные возможности Мариуполя и выработать реалистичную стратегию вывода города на путь развития новых видов производств и сфер деятельности в дополнение к уже

существующим в экономике страны или региона за счет развития дорожного строительства и транспортной инфраструктуры.

Таким образом, комплексная реализация имеющегося потенциала Мариуполя при активной государственной поддержке может стать фундаментом для дальнейшего развития «Жемчужины Азовского моря».

*Научный руководитель – Е.Ю. Ежова, преподаватель ИСПО
ФГБОУ ВО «ПГТУ».*

**Ответственный за сборник
Овсеева Екатерина Федоровна**

e-mail: ntb.pstu@yandex.ru .

Для создания электронного издания использовано:
Microsoft Word 2013, ПО Adobe Acrobat

Подписано к использованию 18.04.2024. Объем данных 9,2 МБ.

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Приазовский государственный технический университет»
287526, г. Мариуполь, ул. Университетская, д. 7.

Издательство ПГТУ, 2024