



Курский государственный аграрный университет
имени И.И. Иванова
Кафедра физико-математических дисциплин и информатики

Всероссийская
научно-практическая конференция
молодых ученых, аспирантов,
магистров и бакалавров

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ: АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО

сборник научных статей

24 ноября 2023 года

Курск - 2023

УДК 631.3
ББК 40.72
С56 ФМ-04

Председатель организационного комитета -
Волкова Светлана Николаевна, профессор кафедры
физико-математических дисциплин и информатики КурскГАУ,
Зам. председателя организационного комитета –
Сивак Елена Евгеньевна, профессор кафедры ФМДИ КурскГАУ,
Зам. председателя организационного комитета –
Шлеенко Алексей Васильевич, заведующий кафедрой ПГС ЮЗГУ

Ресурсосбережение и экология: агропромышленный комплекс, проектирование и строительство: сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров (24 ноября 2023 года); Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, - Курск: Изд-во ЗАО «Университетская книга», 2023. - 542 с.

ISBN 978-5-907818-05-7

Содержание материалов конференции составляют научные статьи отечественных и зарубежных молодых ученых. Излагается теория, методология и практика научных исследований в области в промышленном гражданском строительстве и агропромышленном комплексе.

Предназначен для научно-технических работников, ИТР, специалистов в области агроинженерии, преподавателей, студентов и аспирантов вузов.

Материалы в сборнике публикуются в авторской редакции.

ISBN 978-5-907818-05-7

УДК 631.3
ББК 40.72

© Курский государственный аграрный
университет имени И.И. Иванова, 2023
© Авторы статей, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Информационные системы и технологии АПК и ПГС 12

БАТАЛОВ В.О. ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	12
ВОЛКОВА С. Н., БУЛАВИНОВ Е.К., АРОЯН А.В., БЕЛОВА Т.В. ПОНЯТИЕ И СУЩНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АПК.....	16
ВОЛКОВА С.Н., СИВАК Е.Е., АРОЯН А.В., БЕЛОВА Т.В. ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАШИН В СФЕРЕ АПК	20
ВОЛКОВА С.Н., СИВАК Е.Е., МЕРКУЛОВ А.А., БЕЛОВА Т.В. ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАШИН В СФЕРЕ АПК	25
ДУДКИНА М.В., ЮЛДАШЕВА Д.М., КУБЛИН И.М. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ МЕДИА НА ПОВЕДЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ: АНАЛИЗ ТРЕНДОВ И СТРАТЕГИЙ.....	29
КОРОЛЁВ Н.А. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	32
КУТАКОВ Е.Е. ПРОБЛЕМЫ ТОЧЕЧНОЙ ЗАСТРОЙКИ ТЕРРИТОРИЙ	35
ЛОЗОВАЯ О.В., ВАНЮШИНА О.И., ПЯТЫШЕВ И.В. ВЫБОР ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ОТРАСЛЮ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ	38
МАКСИМОВА Л.Ю. РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОГО ТРЕНАЖЕРА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ НАПИСАНИЯ ЗАПРОСОВ К БАЗАМ ДАННЫХ НА LINQ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ.....	42
ПОПОВ И.В. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.....	47
ПУГАЕВА А.Р., НАЙДЕНКОВ В.И. ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ	51
РОДИОНОВ П.А., МОРОЗОВА В.В. ПРИМЕНЕНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО ПОДХОДА В ПРОЕКТИРОВАНИИ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ: КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....	56
САЛТЫК И.П. АЛЬБЕРТ ЭЙНШТЕЙН КАК ЧЕЛОВЕК, ПЕРЕВЕРНУВШИЙ УЧЕНИЕ О МИРЕ: ВЕХИ БИОГРАФИИ, ТВОРЧЕСТВА, ЛИЧНОЙ ЖИЗНИ	58
СИВАК Е.Е., РОДИОНОВ П.А. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В АСПЕКТЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ И БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ЦЕНТРАХ.....	77

Технологии, машины и оборудование для АПК 81

АТАЖАНОВ А.Б., АБДУКАДЫРОВА Н.А. ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЖИННЫХ КОЛОСНИКОВ.....	81
НИКИТЕНКО В.В. ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОТВЕРДОСТИ ПОВЕРХНОСТИ СТАЛИ 65Г ПОСЛЕ ЛАЗЕРНОЙ НАПЛАВКИ ПОРОШКА НИТРИДА ТИТАНА.....	84
РОДИОНОВ П.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ: ВЫГОДЫ И ВЫЗОВЫ.....	87
СМАКОВА А.Р., ШЕЛЕСТ В.А. БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО	90

СМАКОВА А.Р., ШЕЛЕСТ В.А. МАТЕРИАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И ПУТИ ИХ ЭКОНОМИИ.....	92
СМАКОВА А.Р., ШЕЛЕСТ В.А. ТЕОРИТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ.....	94
ЮДИН Д.А., ЯБЛОКОВ А.Е. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ	96
ЯБЛОКОВ А.Е., ЮДИН Д.А., ГЕНЕРАЛОВ А.С. ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ШУМА ОБОРУДОВАНИЯ МУКОМОЛЬНОГО КОМБИНАТА	99
Проектирование, строительство и архитектура для АПК и ПГС.....	103
АГГЕЕВА А.В. МЕТОДЫ КОНСЕРВИРОВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ.....	103
АГГЕЕВА А.В. АНАЛИЗ ДЕФЕКТОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ ЗДАНИЯ ДЕРЕВЯННОГО ХРАМА В СЕЛЕ 3-Е УКОЛОВО КУРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	105
АДЕГОВА Л.А., ВАСИЛЬЕВ Д.Е., ЛУГОВСКИЙ А.Д. КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	108
АКУЛЬШИНА П.А. ВАЖНОСТЬ ПРАВИЛЬНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ В ЗДАНИЯХ: ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ И КОМФОРТ ЛЮДЕЙ	112
АКУЛЬШИНА П.А. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОТОПЛЕНИИ	115
АЛИЕВ Н.М. РАЗРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЕМОНТАЖА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	119
АЛИЕВ Н.М. ОСОБЕННОСТИ УСТАНОВКИ СВАЙНО-ВИНТОВОГО ФУНДАМЕНТА В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА	122
АЛИЕВ Н.М. ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО НА БОЛЬШОМ УДАЛЕНИИ ОТ БАЗЫ СТРОЙИНДУСТРИИ.....	125
АМЕЛИН А.С. ПРИМЕНИМОСТЬ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА AUTODESK REVIT В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	127
АНУФРИЕВ В.О., ПОПОВ Е.Г., САШНЕВА К.С., ЗИЛЬБЕРОВА И.Ю. ПЕРСПЕКТИВЫ СНИЖЕНИЯ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЭКОЛОГИЮ ГОРОДА	131
АРЗЫБЕКОВ Н. СОПРОМАТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ. ОСНОВЫ РАСЧЕТОВ НА ПОЛЗУЧЕСТЬ	134
АРЗЫБЕКОВ Н. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАСЧЕТА НАГЕЛНЫХ СОЕДИНЕНИЙ	137
БАЛАБАН С.С. МЕМБРАННАЯ КРОВЛЯ. СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ	140
БАТЕХА А.И. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	142
БАТЕХА А.И. ПРИЧИНЫ ДЕГРАДАЦИИ ЗЕМЕЛЬ	145
БАЦИНОВСКИЙ Р.И. ОСОБЕННОСТИ РАБОТ ПО БЛАГОУСТРОЙСТВА В ЗИМНИЙ ПЕРИОД.....	147
БАЦИНОВСКИЙ Р.И. ВИДЫ ДЕФОРМАЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	151
БАЦИНОВСКИЙ Р.И. ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ СФЕРЕ.....	155
БЕЛЫХ А.Ю. СВАЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ ИЗ ДЕРЕВА: НАДЕЖНОЕ И ЭКОЛОГИЧНОЕ РЕШЕНИЕ	158

БЕРКИНБАЕВА В.М. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНОГО РЕШЕНИЯ НА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗДАНИЯ.....	161
БРОДНИЦКИЙ Д.А. СВАЙНО-РОСТВЕРКОВЫЙ ФУНДАМЕНТ. ЕГО ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ. ВИДЫ РОСТВЕРКОВ	166
ВАГИН Н.И. АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙНА ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИСХОДНО-РАЗРЕШИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ	169
ВАГИН Н.И. ВИДЫ АРМАТУРЫ	172
ВАНИН Д.В., ТОЛМАЧЕВА В.М. ВОПРОС ПО ПРИМЕНЕНИЮ АРБОЛИТА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	174
ВАНИН Д.В. ПРОЕКТИРОВАНИЕ КЛЕЕФАНЕРНЫХ ПЛИТ ПОКРЫТИЯ БОЛЬШОГО ПРОЛЁТА	177
ВАНИН Р.В. ИЗУЧЕНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КРУГЛОСЕЧНЫХ КОЛОНН: АНАЛИЗ И ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА	179
ВАНИН Р.В. ФИБРОЛИТОВЫЕ ПЛИТЫ КАК АЛЬТЕРНАТИВА ФАНЕРЕ, ОСП (ОРИЕНТИРОВАННО-СТРУЖЕЧНАЯ ПЛИТА), ДСП (ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНАЯ ПЛИТА), АРБОЛИТУ И ГИПСОКАРТОНУ	181
ВАНИНА И.А., ТОЛМАЧЕВА В.М. УСТОЙЧИВОСТЬ БЕТОНА К СВЕРХВЫСОКИМ ТЕМПЕРАТУРАМ И РАДИОАКТИВНОМУ ИЗЛУЧЕНИЮ.....	183
ВАНИНА И.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕНИТНЫХ ФОНАРЕЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ	185
ВОЛКОВА Д.С., БОРИСЕНКОВ К.С. УРБАНИЗАЦИЯ ГОРОДСКОГО ПРОСТРАНСТВА И КОМФОРТНАЯ ГОРОДСКАЯ СРЕДА	187
ВОЛКОВА Д.С., СТЕПАНОВ Д.А. СТРОИТЕЛЬСТВО ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ НА ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТАХ.....	190
ГЛУЩЕНКО Р.С., ЗАЙЦЕВ Е.В. ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА О СТАНОВЛЕНИИ СТРОИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ В РФ	194
ГУРОВ А.А. АНАЛИЗ ПРЕДЕЛЬНЫХ ИЗГИБАЮЩИХ МОМЕНТОВ У НЕРАЗРЕЗНЫХ И РАЗРЕЗНЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ БАЛОК	196
ГУРОВ А.А. ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ К СНОСУ НАЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	198
ГУРОВ А.А., ТОЛМАЧЕВА В.М. ЭКСТРУДИРОВАННЫЙ ПЕНОПОЛИСТИРОЛ И МИНЕРАЛЬНАЯ ВАТА КАК ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ	200
ДЕГТЯРЕВ Н.Ю. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОИТЕЛЬНОМ КОНТРОЛЕ.....	203
ДОВБНЯ С.А. АНАЛИЗ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ	207
ДОВБНЯ С.А., СЕМЕНОВА Э.Е. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КЛИМАТА НА ФОРМООБРАЗОВАНИЕ В АРХИТЕКТУРЕ: ПЕРСПЕКТИВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ	210
ЕВДОКИМОВА Е.Ю. ПРИМЕНЕНИЕ БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ И ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ.....	213
ЕВДОКИМОВА Е.Ю. АНТИКОРРОЗИЙНАЯ ЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ	217

ЕВДОКИМОВА Е.Ю. ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ЖИЛЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ	220
ЖИЛЯЕВ А.А. ПРИМЕНЕНИЕ МОДУЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В АПК КАК ФАКТОР РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	224
ЖИРНОВ Р.С., ПЕТРОВ К.С., ТИХОНЕНКО В.М., ТОМАШУК Е.А. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ НА СТАДИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ	227
ЗЕНЧЕНКОВА Д.В., ПАРШИНА А.Е. ОШИБКИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ПРИВЕДШИЕ К ТРАГЕДИИ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ В НЕФТЕГОРСКЕ	230
ЗИЛЬБЕРОВА И.Ю., АЛЬ-ФАТЛА АБДУЛЛА Н.М., СТАРИКОВА А.А., БАТАЛЬЩИКОВ К.В. ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ КОНТРОЛЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	235
ЗИЛЬБЕРОВА Т.Ю., АЛЬ-ФАТЛА ТАРИК Н.М., БАТАЛЬЩИКОВ К.В., МАМЕДОВ И.И. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕДПРОЕКТНОГО И ПРОЕКТНОГО ИНЖИНИРИНГА.....	238
ИВАНОВА А.С. ВИДЫ ФАСАДНЫХ КРАСОК	241
ИВАНОВА А.С. КОРРОЗИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОНА	243
ИВАНОВА А.С. КЕРАМИЧЕСКИЕ ОТДЕЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	246
КИРИЧЕНКО М.А. РАЗВИТИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО ТРАНСПОРТНОГО УЗЛА В РОССИИ	248
КИРСАНОВ Г.Г., МАРКОВ Р.А. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В ПРОМЫШЛЕННОМ СЕКТОРЕ	251
КОЛДАЕВ В.В. ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА УСИЛЕНИЯ ФУНДАМЕНТОВ МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ ПУТЕМ ПЕРЕУСТРОЙСТВА СТОЛБЧАТЫХ В ЛЕНТОЧНЫЕ	254
КОРОТЕЦ Д.Е. ВИДЫ УЗЛОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ТОНКОСТЕННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ	256
КРЕТОВА А.Э. АНАЛИЗ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЯТИЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ В Г. КУРСКЕ.....	258
КРЮКОВ А.Д. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОНИЦАЕМОСТИ ВОДОНОСНЫХ ГРУНТОВ	261
КУШНЕРЕВ Н.Ю., ВОЛКОВА Д.С., КРЕТОВА А.Э. ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ КУРСКОЙ.....	265
МАРКОВ Р.А., СТЕПАНОВ Д.А. УЧЕТ ДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	268
МАХОВ В.С. МОНОЛИТНЫЕ БЕСШОВНЫЕ ПОЛЫ	271
МАХОВ В.С. КЛЕЕННЫЕ ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ	272
МАХОВ В.С. ОБЛИЦОВКА СТЕН ДЕКОРАТИВНЫМИ ПАНЕЛЯМИ	274
РАЗВИТИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА В РОССИИ.....	276
МБУКИ МАДЗУМУНА Ж.Ф. РАЗВИТИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА В РОССИИ	276

МБУКИ МАДЗУМУНА Ж.Ф. ОСОБЕННОСТИ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ.....	282
МУКИ МАДЗУМУНА Ж.Ф. ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА НА СТРОИТЕЛЬСТВО В РАЙОНАХ С МЕРЗЛЫМИ ГРУНТАМИ	285
МИЗИНА К.С. СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ КОНСТРУИРОВАНИЯ ПЕРЕКРЫТИЙ В БЕЗБАЛОЧНЫХ КАРКАСАХ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ	287
МИЩЕНКО Д.С., ТОЛСТЫХ Н.Е. АНАЛИЗ ПРАВИЛ СКЛАДИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ ПРИМЕНЯЕМЫХ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ МАТЕРИАЛОВ.....	290
МОЛЯКИН А.В. ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНСТРУКЦИИ ФЕРМЫ ТИПА "МОЛОДЕЧНО" И ЕЕ ОСОБЕННОСТИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ.....	293
МОЛЯКИН А.В., ТОЛМАЧЕВА В.М. ВОЗВЕДЕНИЕ ЗДАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛЕГКИХ СТАЛЬНЫХ ТОНКОСТЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ. ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИЯ В МИРЕ.....	295
МУРЗИНА М.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ	299
МУРЗИНА М.В. ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ И УМНЫХ УСТРОЙСТВ В СОВРЕМЕННЫХ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМАХ.....	302
НАДОЛЬНЫЙ Н.О., КУШНЕРОВ Н.Ю. КОНФИГУРАЦИЯ КРЫШИ КАК ФАКТОР СНИЖЕНИЯ СНЕГОВОЙ НАГРУЗКИ.....	306
ПАНКРАТОВ С.Д., СЕМЕНОВА Э.Е. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДЕТСКИХ ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ	308
ПАХОМОВ В.Е., СЕМИКОВ А.Р. ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДЫ УКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТОВ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ФУНДАМЕНТОВ	311
ПАХОМОВ В.Е., КОРОЛЕВ В.А., САБЫНИН И.А., КИРСАНОВ Г.Г. ПРОБЛЕМА РЕНОВАЦИИ ТЕХНИКИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ	314
ПЕРШИН А.О., ТОЛМАЧЁВА В.М. ПЕНОПОЛИСТЕРОЛ ДЛЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ МЕЛКОЗАГЛУБЛЕННОГО ФУНДАМЕНТА.....	318
ПЕТРИЩЕВ А.И. ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ КРЫШИ НА ВЕЛИЧИНУ СНЕГОВОЙ НАГРУЗКИ	322
ПЕТРИЩЕВ А.И. ОСОБЫЕ НАГРУЗКИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	325
ПОТОЛОВА И.Е. ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СТРОИТЕЛЬНОГО РАСТВОРА В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	328
РЕПРЫНЦЕВ А.Ю. ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ПЛАН ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА КАК ОСНОВА СТРОИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ.....	331
РОДИОНОВ П.А., МОРОЗОВА В.В. ПРИМЕНЕНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО ПОДХОДА В ПРОЕКТИРОВАНИИ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ: КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....	333
РОЩИН Р.А., КАЛЕНИК В.В., ШЕВЧЕНКО А.Ю. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНДАМЕНТОВ СО СВАЯМИ РАЗНОЙ ДЛИНЫ В ПРАКТИКЕ СТРОИТЕЛЬСТВА	336
РОЩИН Р.А., КАЛЕНИК В.В., ШЕВЧЕНКО А.Ю. СНИЖЕНИЕ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ОСАДКИ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ ПОСРЕДСТВОМ ПРИМЕНЕНИЯ СВАЙ РАЗЛИЧНОЙ ДЛИНЫ	340

САБЫНИН И.А. ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО И ГРАЖДАНСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	343
САВЧЕНКО Н.С. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ	346
САЛОГУБНИКОВ П.В. ИННОВАЦИОННОЕ МОДУЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО.....	348
САЛОГУБНИКОВ П.В. ПРИМЕНЕНИЕ СОТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ В МОНОЛИТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	351
СИМОНОВ А.А., АЛФИМОВ А.В. ПРОВЕДЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ НА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ СКВАЖИНЕ	354
СИМОНОВ А.А., АЛФИМОВ А.В. СПОСОБЫ И ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА СЕЧЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ ФЕРМ	357
СТРУГОВЕЦ В.Д., МАХМАДАЛИЕВ К.С. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ СОПРОТИВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ	359
СТРУГОВЕЦ В.Д., ШЕЙКИН Д.В., КАРАМЫШЕВ П.П. АКТУАЛЬНОСТЬ ИНВЕРСИОННОЙ КРОВЛИ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	363
СУББОТИН А.С. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	367
СУББОТИН А.С. УКРЕПЛЕНИЕ ФУНДАМЕНТА БУРОИНЪЕКЦИОННЫМИ СВАЯМИ.....	371
СУББОТИН А.С. ИНФРАКРАСНЫЙ ОБОГРЕВ БЕТОНА В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ	374
СУМИНОВА В.Н., СТРУГОВЕЦ В.Д. ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ.....	377
СУМИНОВА В.Н., СТРУГОВЕЦ В.Д. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПО УСТРОЙСТВУ ФУНДАМЕНТА.....	381
СЫРЫХ А.И., ВОЛКОВА Д.С. КЛЕЁНЫЕ ДЕРЕВЯННЫЕ БАЛКИ.....	386
СЫРЫХ А.И. САПР В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И АРХИТЕКТУРЕ	390
СЫРЫХ А.И. СТРОИТЕЛЬСТВО В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ	394
ТАНЫГИН Ф.О., ТАНЫГИН О.Ф. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КЛЕЕНОЙ ДРЕВЕСИНЫ ПРИ ОДНОСНОМ НАГРУЖЕНИИ	397
ТАРАСОВ Д.Н. ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЛОЧНО- МОДУЛЬНЫХ СИСТЕМ ВОЗВЕДЕНИЯ ВРЕМЕННЫХ БЫСТРОВОВОЗВОДИМЫХ ЗДАНИЙ.....	402
ТАРАСОВ Д.Н. АНАЛИЗ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ИСКУССТВЕННЫХ ДОРОЖНЫХ СООРУЖЕНИЯХ	405
ТАРАСОВ Д.Н. СОВРЕМЕННОЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВНЕДРЕНИЯ ТРЕХМЕРНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	408
ТРУТАЕВ И.Е. ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ УСИЛЕНИЯ ФУНДАМЕНТОВ МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ.....	411
ТРУТАЕВ И.Е. РАЗВИТИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА С УЧЕТОМ СОВРЕМЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ И ПОТРЕБНОСТЕЙ РЕГИОНА.....	414
ФЕДОТОВА Е.Д. АНАЛИЗ МЕТОДОВ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ	417
ФРОЛОВ М.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОСФЕРНО-СОВМЕСТИМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	420

ЧЕРЕНКОВ А.С., ЛУКЬЯНЧИКОВ Д.И. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ BIM В СБОРНЫХ БЕТОННЫХ ЗДАНИЯХ	424
ЧЕРТОВ А.М., ФЕДОТОВ Д.А. СЕЙСМИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ ОТ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ	427
ШЕРЕМЕТЬЕВ О.Н. ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА В РАЙОНАХ С ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТОЙ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ	429
ШЕРЕМЕТЬЕВ О.Н. ЗАЩИТА ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ	433
ЮРЧЕНКО Г.Ю. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НОРМАТИВНЫХ МЕТОДИК РАСЧЁТА ПРОЧНОСТИ ПЛОСКИХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЛИТ НА ВНЕЦЕНТРЕННОЕ ПРОДАВЛИВАНИЕ	436
Экологические проблемы и безопасность жизнедеятельности в АПК и ПГС.....	441
АТАЕВА А.А., ЭДЕЛЬХАНОВА М.А., ВАКАРАЕВА М.М. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА	441
АТАЕВА А.А., УМАЛОТОВА А.А., ВАКАРАЕВА М.М. ПОНЯТИЕ ЭКОЛОГИИ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ	443
АТАЕВА А.А., УМАЛОТОВА А.А., ВАКАРАЕВА М.М. ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	446
ВАРГАНОВА А.Э. ФИНАНСОВЫЙ АСПЕКТ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ЭКОЛОГИЯ»	448
ГРИШИН Д.А., СИРАЕВ Р.Х. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	454
КОРОТЫШЕВА Л.Б., ИВОЙЛОВА Н.В. ВОЗМОЖНЫЕ ЧС СОЦИАЛЬНОГО ХАРАКТЕРА НА ТЕРРИТОРИИ РФ	456
МАРКОВ Р.А., КАЛУНИКОВ Д.А., БЕЗРОДНАЯ А.С. ВЛИЯНИЕ И ЗАЩИТА ОТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ	460
МАРКОВ Р.А., КАЛУНИКОВ Д.А., БЕЗРОДНАЯ А.С. ВОЗДЕЙСТВИЕ ГОРОДСКОГО АВТОТРАНСПОРТНОГО ШУМА С ОЦЕНКОЙ РИСКА ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ	464
САВЧЕНКО Н.С. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ	469
САВЧЕНКО Н.С. ОХРАНА ТРУДА ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ, РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕМОНТЕ: ВАЖНОСТЬ И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	471
САДОВА В.А. РЕКРЕАЦИОННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДОХРАНИЛИЩ	474
ЦУРКАН Ф.В., ПРЕЛИКОВА Е.А. РАЗРАБОТКА ЭКОДОМА	477
Транспортные системы и эксплуатация машинно-тракторного парка АПК и ПГС	489
ВЛАСОВА Н.В., МИЛОВИДОВ А.А., КАРЛОВ И.С. ВОЗМОЖНАЯ СТЕПЕНЬ ВНЕДРЕНИЯ КОНТЕЙНЕРИЗАЦИИ ПРИ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗКАХ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	489

ВЛАСОВА Н.В., КУПЦОВА Н.Д. АВТОМАТИЗАЦИЯ ГРАФИКА ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ С ЦЕЛЬЮ АККУМУЛЯЦИИ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА	493
Электроэнергетика и электротехника в АПК и ПГС	497
БУГОРСКИЙ И.А., ПАНЬКОВ Д.Н., ЛУЖЕЦКИЙ В.В. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ ...	497
ВОЙНОВА С.М. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА	500
ГРЕБНЕВ В.Е., БЕБКО Д.А. НАДЕЖНОСТЬ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ АПК	502
ГРОМОВ Н.А. РОЛЬ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ В ОБЛАСТИ СОВРЕМЕННОГО ПРОМЫШЛЕННОГО И ГРАЖДАНСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	504
ГРОМОВ Н.А. ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ	507
ОРЛОВ О.Я., ПУСТОВОЙТ П.А., ОТРУБЯННИКОВ Е.В. ОЦЕНКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ МИКРОСЕТИ НА ОСНОВЕ СИСТЕМНО-ДИНАМИЧЕСКОГО ПОДХОДА	510
ПАШКОВА М.И., ВОРОНКИНА А.Н. РОЛЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА	514
ПУДОВИННИКОВА М.В., ЛЕВЧУК В.Э., ЛЕВКИН В.А. РАЗРАБОТКА ДАТЧИКА ВЛАЖНОСТИ В ТВЕРДОЙ ИЗОЛЯЦИИ ДЛЯ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ..	516
ПУДОВИННИКОВА М.В., КАУН О.Ю., ЛЕВКИН В.А. НОВЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ЦВЕТА ТРАНСФОРМАТОРНОГО ИЗОЛЯЦИОННОГО МАСЛА	519
ПУДОВИННИКОВА М.В., КАУН О.Ю., ЛЕВКИН В.А. ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЯ ДАТЧИКА ВЛАЖНОСТИ В ТВЕРДОЙ ИЗОЛЯЦИИ ДЛЯ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ	521
Технологии и оборудование пищевых и перерабатывающих производств	524
ВОРОБЬЕВА Н.Ю., ФРОЛОВА Г.Г. РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ РЕЦЕПТУРЫ «ОСЬМИНОГ С ВОЗДУШНЫМ КАРТОФЕЛЕМ ВИТЕЛОТТЕ» В ПРЕДПРИЯТИЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ	524
ПАВЛЕНКО Т.Г. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ ПЕРЕРАБОТКИ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В РОССИИ	527
ФРОЛОВА Г.Г., ВОРОБЬЕВА Н.Ю. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТВОРОЖНОГО ДЕСЕРТА	530
ШКОНДИН Д.М., КУЗНЕЦОВА Л.П. ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КОНДИТЕРСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	533
ШКОНДИН Д.М., КУЗНЕЦОВА Л.П., ВАЛИВАХИН Д.Г. СПЕЦИФИКА ОБОРУДОВАНИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	536
БРЕДИХИН Д.А. КОНТРОЛЬ АРМАТУРНЫХ РАБОТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	539

«Лучше ждать и не дожидаться,
Чем иметь и потерять!»



Приветствую всех участников Всероссийской научно-практической конференции! Актуальность и значимость которой с годами только увеличивается. Такие важные понятия как ресурсосбережение и экология возникли с возникновением человеческой цивилизации. А развитие агропромышленного комплекса, проектирования и строительства только усиливало их значимость в разные эпохи созидания. В наше бурное время мы достигли таких вершин развития, что на ряду с человеческими видами появились и становится все больше: мутантов, киборгов, биороботов, искусственного интеллекта представленного в оболочках подобных человеческому облику. Создав всё это человек подразумевал, что это ему облегчит жизнь и тяжелые условия труда. С одной стороны надежды оправдались, а с другой мы наблюдаем обратный процесс, а именно человек превращается в раба цифры, искусственного интеллекта и т.д..

Наша конференция призвана ответить на вопросы: останемся мы в таком виде как есть с окружающей нас природой и природными ресурсами для жизни, и что оставим потомкам?! или со временем исчезнем как вид, то есть выродимся или уничтожим себя неразумными действиями, удовлетворяя свои амбиции. Вы - молоды и энергичны, а это значит докопаетесь до истины!

С нетерпением жду Ваших статей, выступлений и прогнозов, а также сценариев развития по всем заявленным вопросам программы с учетом ресурсосбережения земного плана, включая человеческий капитал и экологические проблемы, которые либо перерастут в дополнительные возможности человеческого и природного ресурсов, либо в противном случае сметут нас с лица Земли. Да и сама планета наша может оказаться в опасности, в руках прохиндеев с ядерной кнопкой. Вы – наше светлое будущее и каким вы его видите, таким оно и будет! Эпиграф конференции становится понятен, что мы имеем прекрасную Планету – сад и стоит так жить и творить, чтобы не потерять Её.

С Уважением, профессор Волкова Светлана Николаевна.

Информационные системы и технологии АПК и ПГС

БАТАЛОВ ВИТАЛИЙ ОЛЕГОВИЧ, студент
Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

В данной статье рассматриваются вопросы применения инновационных технологий в сельском хозяйстве. В связи с введением санкций, в последние годы произошли существенные изменения в условиях хозяйствования. В статье рассмотрены особенности внедрения новых технологий в соответствии с действующим проектом «Цифровое сельское хозяйство».

Ключевые слова: цифровое сельское хозяйство, инновационные технологии в сельском хозяйстве, финансовая поддержка государства, умные технологии.

В настоящее время в сельском хозяйстве «происходит цифровая трансформация сельскохозяйственного производства», связано это с тем, что быстрыми темпами идет цифровизация на многих участках сельскохозяйственного производства. В связи с санкциями, которые ввели США и страны ЕС значительно более быстрыми темпами идут различные экономические изменения, меняются и условия хозяйствования.

Основной задачей сельского хозяйства является удовлетворение потребностей населения страны в продуктах питания, обеспечение продовольственной безопасности России.

На развитие сельскохозяйственного производства влияют многие факторы, отметим некоторые из них: влияние климатических условий, необходимость финансовой поддержки государством, цены, инвестиционная привлекательность, внедрение современных цифровых технологий и другие. Влияние факторов имеет разную степень на развитие сельскохозяйственного производства.

В России разработан Минсельхозом Проект «Цифровое сельское хозяйство» действует в России с 2019 года, проект разработан Минсельхозом, на основе Указа Президента РФ «О стратегии развития информационного общества в РФ на 2017-2030 гг.». Чтобы грамотно планировать сельскохозяйственное производство, сельхозтоваропроизводители надеются, что с введением полностью в 2024 году платформы будут доступны новые дополнительные данные, и надеются с ее помощью снизить производственные риски. Сейчас не имеется, например, полной базы по всем регионам о количестве земель сельхозназначения, не владеют данными и о наличии сельскохозяйственной техники и ее техническом состоянии, количестве имеющихся в регионах запчастей для ее ремонта, которыми можно было бы обмениваться и многие

другие параметры. Ориентируясь на проект, ожидается, что большая часть специалистов в сельском хозяйстве смогут работать, используя цифровые продукты и умные технологии.

В данном проекте предусмотрены некоторые решения для сельских производителей, показаны на рисунке 1:

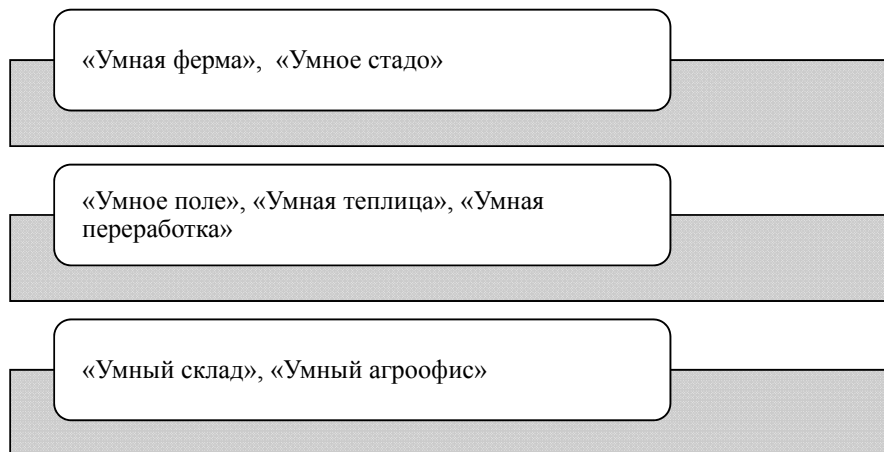


Рисунок 1. перспективные направления для внедрения «цифровых технологий»

Одним из наиболее перспективных направлений для внедрения «цифровых технологий» [4] в хозяйственную деятельность сельских производителей считаем почвенно-ландшафтное цифровое картографирование, а также геоинформационные технологии, с учетом повсеместного составления электронных карт полей.

Общеизвестно, что огромное влияние на аграрную экосистему оказывает частая смена климата и увеличивается при этом антропогенная нагрузка [2]

Цель данного проекта Министерства сельского хозяйства РФ была зафиксирована, предполагалось что, внедряя цифровую трансформацию, сельское хозяйство достигнет роста производительности на «цифровых» сельскохозяйственных предприятиях в 2 раза к 2024 году. Рост ожидался именно за счет внедрения цифровых технологий и платформенных решений чтобы обеспечить технологический прорыв в агропромышленном комплексе.

Анализируя, пришли к выводу, что многие цифровые технологии, в частности технологии Ростеха, можно использовать и в сельском хозяйстве, рисунок 2. Также предполагалось и уже внедряется в российском АПК следующие технологии:



Рисунок 2. Цифровые технологии, которые можно использовать и в сельском хозяйстве

Из современных технологий, которые уже применяются в сельском хозяйстве отметим следующие парк новой сельхозтехники, различная робототехника, современные компьютеры, спутники, дроны, мобильные устройства и программное обеспечение. Начиная также внедрять и такие инновационные технологии как аналитику больших данных, облачные сервисы и мобильные технологии, машинное обучение и с осторожностью использовать искусственный интеллект (ИИ).

Что же ждет нас в будущем, какие новые технологии, например через 10 лет, рассмотрим на рисунке 3.

Внедряя все новые инновационные методы цифровой экономики в сельское хозяйство, получим возможность достигнуть высоких результатов в сельскохозяйственном производстве, повысить уровень рентабельности.

Таким образом, под цифровым сельским хозяйством обычно понимают такое хозяйство, которое включает в себя современные, научные «способы производства сельскохозяйственной продукции и продовольствия» [3], которое внедряет при этом такие технологии, как: «интернет вещей, робототехника, искусственный интеллект, новейшие биотехнологии и др.



Рисунок 3. Новые инновационные технологии внедряемые в сельское хозяйство [5]

Список литературы

1. Бабаева З.Ш. Финансирование инновационного развития сельского хозяйства и институциональные аспекты // Экономика и предпринимательство. 2019. №12. С. 212-217. EDN: VLG NVI
2. Шарапова Н.В., Ялунина Е.Н., Шарапова В.М. Финансирование сельского хозяйства для внедрения цифровых технологий // Фундаментальные исследования. 2023. № 8. С. 50-56. – DOI: 10.17513/ft.43494 – EDN: RHJFZJ
3. Шарапова Н.В., Шарапов Ю.В. Диджитализация ключевых сельскохозяйственных процессов // Экономика и предпринимательство. 2021. № 2 (127). С. 796-799. –
4. Шарапов Ю.В. К вопросу о необходимости цифровизации аграрного сектора экономики / В сборнике: Научные дискуссии в условиях мирового кризиса: новые вызовы, взгляд в будущее. Материалы V международной научно-практической конференции. В 2-х частях. Ростов-на-Дону, 2022. С. 139-141. – EDN: TUXMFB
5. Шарапов Ю.В. Инновации в сельскохозяйственных организациях с применением методов цифровой экономики // Журнал монетарной экономики и менеджмента. 2022. № 3. С. 25-28. – EDN: HFGGMP

ВОЛКОВА СВЕТЛАНА НИКОЛАЕВНА, д.с.-х.н., профессор
БУЛАВИНОВ ЕВГЕНИЙ КОНСТАНТИНОВИЧ, студент

АРОЯН АРУТЮН ВОЛОДИЕВИЧ, студент
Курский государственный аграрный университет
имени И. И. Иванова, г. Курск, Россия
(e- mail:elena.sivak.77@mail.ru)

БЕЛОВА ТАТЬЯНА ВАЛЕНТИНОВНА, к.э.н., доцент
ГООУ ВО Курской области «Курская академия государственной
и муниципальной службы»

ПОНЯТИЕ И СУЩНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АПК

Сфера АПК является одной из ключевых в экономике многих стран, включая Россию. Она обеспечивает продовольственную безопасность, создает рабочие места, способствует экономическому росту и улучшает качество жизни людей. Поэтому развитие сферы АПК является актуальным и важным направлением государственной политики. При этом, эффективным средством развития отрасли АПК, в настоящее время, является использование современных технологий.

Ключевые слова: оборудование, параметры, инновации, бизнес, технологии.

Современные технологии – это совокупность знаний, методов, инструментов и процессов, используемых для создания новых продуктов, услуг или решения проблем. Они охватывают широкий спектр областей, включая информационные технологии, биотехнологии, нанотехнологии, робототехнику, и другие. Сущность современных технологий заключается в их способности улучшать качество жизни людей, повышать производительность и эффективность работы, улучшать условия труда, обеспечивать новые возможности для коммуникации. Технологии также играют важную роль в решении глобальных проблем, таких как изменение климата, устойчивое использование ресурсов и борьба с болезнями. [1]

Современные технологии имеют огромный потенциал для инноваций и развития, и они продолжают быстро развиваться и изменяться. Важно понимать, что использование технологий также может иметь негативные последствия, такие как угрозы приватности, потеря рабочих мест из-за автоматизации и угрозы кибербезопасности.

До недавних пор автоматизация сельского хозяйства в России ограничивалась преимущественно использованием простейших программ для учета финансов и работы с клиентами. Однако в последние годы происходит трансформация: хозяйства начали активно использовать цифровые технологии как для мониторинга сельскохозяйственных культур, домашнего скота и различных элементов сельскохозяйственного процесса, так и для организации бизнес-процессов. [2]

Агропромышленный комплекс (АПК) начал привлекать внимание технологических компаний, разработавших «умные системы» управления процессами растениеводства и животноводства. Эти устройства обрабатывают актуальные показатели каждого объекта и его технического окружения – оборудования и датчиков, фиксирующих параметры почвы, растений, атмосферы и т.д. – и передают их в информационную систему. Механизмы оснащены беспроводными каналами коммуникаций со сторонними системами. [3]

Современные системы позволяют с высочайшей точностью планировать график деятельности, принимать чрезвычайные меры для предотвращения потерь при угрозе, просчитывать потенциальную урожайность, себестоимость производства и прибыль. [4]

Это способствует повышению эффективности производства, продуктивности, укреплению иммунитета к непредсказуемым природным факторам и доступу к рынкам. [5]

Помимо прочего, мобильные технологии и интернет-сервисы гарантируют связь отдельных фермеров с цепочками товарооборота. Это позволяет фермерам получить доступ к первосортным семенам и удобрениям, что, в свою очередь, позволяет значительно увеличить объем производства и осуществлять продажу продукции непосредственно потребителям, без посредников. [6]

Реализация современных технологий способствует достижению решения следующих задач:

1. Технологии помогают улучшать качество жизни людей, обеспечивая более эффективные системы здравоохранения, образования, транспорта, связи и другие аспекты повседневной жизни;

2. Технологии играют важную роль в экономическом развитии, способствуя повышению производительности, развитию новых отраслей и созданию дополнительных рабочих мест;

3. Современные технологии обеспечивают средства связи и общения, что способствует укреплению социальных связей и расширению круга информационных и культурных контактов;

4. Технологии способствуют решению глобальных проблем: изменение климата, доступ к чистой воде, продовольственная безопасность и т.д.;

5. Технологии влияют на создание новых продуктов, услуг и решений, что стимулирует расширение использования инноваций в различных отраслях.

Таким образом, современные технологии имеют множество целей и задач, связанных с улучшением жизни людей, развитием общества и решением глобальных проблем. [7]

Стоит сказать о том, что в настоящее время существует достаточно большое количество современных технологий, влияющих на повышение эффективности производства в различных отраслях. [8] К числу наиболее распространенных технологий, в данном случае, стоит отнести: интернет вещей (IoT), автоматизация производства, программы обработки больших данных, искусственный интеллект (ИИ), 3D-печать.

Современные технологии в сельском хозяйстве играют ключевую роль в повышении производительности, снижении затрат и улучшении экологической устойчивости. Технологии, используемые в сельском хозяйстве (АПК), представляют собой комплекс передовых методов, инструментов и подходов для улучшения производства сельскохозяйственной продукции. Эти технологии могут включать в себя применение информационных технологий, автоматизацию процессов, использование дронов и других средств для мониторинга полей, применение генетической инженерии для создания устойчивых к болезням и погодным условиям сортов растений, а также разработку умных систем управления для оптимизации ресурсов и повышения эффективности производства. В целом, современные технологии в АПК направлены на увеличение урожайности, снижение затрат и улучшение качества сельскохозяйственной продукции. [9]

Список литературы

1. Волкова С.Н., Прогнозирование и числовые характеристики непрерывных циклических процессов экосистемы/ С. Н. Волкова, Д. В. Муха // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. -1996.- № 1. -С. 17.
2. Волкова С.Н., Моделирование и прогнозирование эволюционных процессов в социально-экологических системах: монография/ С. Н. Волкова, Д. В. Муха, - Курск, 2009.
3. Время действия прорывных биотехнологий, как современный стандарт жизни / С.Н.Волкова, Е.Е.Сивак, С.Н.Кобченко, М.Б.Пикалова, Е.В. Овчинникова //Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. -2019. № 1.- С. 147-153.
4. Шлеенко А.В., Оптимизация производственной деятельности предприятий с учетом изменения экологической ситуации/ А. В Шлеенко, С. Н. Волкова, Е. Е. Сивак //Известия Юго-Западного государственного университета. -2012. № 5-2 (44).- С. 170-175.
5. Долгополова Н.В. Влияние сидеральных культур на урожайность яровой пшеницы в центральном Черноземье/Долгополова Н.В.//Региональный вестник. -2017. № 4 (9). -С. 2-4
6. Долгополова Н.В. Обоснование критериев оптимизации системы обработки почвы в севообороте под основные культуры в условиях ландшафтного земледелия /Долгополова Н.В.//Региональный вестник. -2018. № 2 (11). -С. 2-3.
7. Повышение устойчивости формы и размеров прецизионных изделий химико-термической обработкой / Грашков С.А., Колмыков В.И. // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. -2019. Т. 9. № 1 (30). -С. 19-28.
8. Модификация поверхностей деталей плунжерных пар дизельных топливных насосов карбидами путем химико-термической обработки / Грашков С.А., Колмыков В.И. // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. -2019. Т. 9. № 2 (31). -С. 83-96.
9. Белова Т. В. Линейные модели в экономических исследованиях/ /Аграрная наука.-2007.№7. -С. 5-6.
10. Информационно-энергетические матрицы/ Волкова С.Н., Пашкова М.И., Сивак Е.Е., Кобченко С.Н.// В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного производства. Материалы Международной научно-практической конференции. 2018. С. 379-386.
11. Метод имитационного моделирования экологического прогнозирования/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Пашкова М.И., Шлеенко А.В., Морозова В.В.// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 9. С. 171-174.
12. Модели обработки информации в экономике/ Волкова С.Н., Кондратьев А.Н., Волкова Е.Е., Некрасов С.Д.// В сборнике: Инновационное развитие и повышение эффектив-

ности агропромышленного комплекса региона. материалы всероссийской научно-практической конференции. Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. 2005. С. 69-72.

13. Принцип интегрированного управления качеством в структуре современного предприятия/ Сивак Е.Е., Волкова С.Н., Пашкова М.И.// В сборнике: Роль и место инноваций в сфере агропромышленного комплекса. материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.А. Сысоева. 2020. С. 430-434.

14. Использование свойств рядов предпочтительных чисел для увеличения надежности расчетов и качества прогнозов при проектировании и стандартизации технологических процессов/ Сивак Е.Е., Волкова С.Н./ В сборнике: Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве. материалы Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор И.Я. Пигорев. 2019. С. 13-17.

15. Метод имитационного моделирования экологического прогнозирования/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Пашкова М.И., Шлеенко А.В., Морозова В.В.// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 9. С. 171-174.

16. Роль компьютерных программ по составлению бизнес-планов/ Кондратьев А.Н., Волкова Е.Е., Сидоров А.В.// В сборнике: Проблемы развития аграрного сектора региона. материалы всероссийской научно-практической конференции: в 4-х частях. 2006. С. 268-270.

17. Модели и методы оценки качества построенных прогнозов сельскохозяйственного производства/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Шлеенко А.В.// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 1(9). С. 100.

18. Модель эволюции социально-экономической системы на основании учета природных и социальных факторов/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Сивак А.А., Потёмкин С.Н., Левченко В.А.// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 7. С. 33-35.

19. Прогнозирование развития предприятий систем технического обслуживания и ремонта оборудования/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Пашкова М.И., Герасимова В.В., Шлеенко А.В.// Региональный вестник. 2016. № 2 (3). С. 47-48.

ВОЛКОВА СВЕТЛАНА НИКОЛАЕВНА, д.с.-х.н., профессор
СИВАК ЕЛЕНА ЕВГЕНЬЕВНА, д.с.-х.н., профессор
АРОЯН АРУТЮН ВОЛОДИЕВИЧ, студент

Курский государственный аграрный университет имени

И. И. Иванова, г. Курск, Россия

(e-mail: elena.sivak.77@mail.ru)

БЕЛОВА ТАТЬЯНА ВАЛЕНТИНОВНА, к.э.н., доцент
ГООУ ВО Курской области «Курская академия государственной
И муниципальной службы»

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАШИН В СФЕРЕ АПК

Внедрение современных технологий в сферу АПК не только необходимо, но и неизбежно. Использование робототехники, искусственного интеллекта, точного земледелия и умных ферм позволяет повысить эффективность производства, снизить затраты и улучшить качество продукции. Кроме того, современные технологии способствуют сохранению окружающей среды и обеспечению экологической безопасности.

Ключевые слова: автоматизация, роботизация, цифровые технологии, биотехнологии, точное земледелие.

Современные технологии помогают компаниям повышать эффективность производства, улучшать качество продукции и снижать издержки производства, что в конечном итоге способствует увеличению и расширению бизнеса.

Помимо анализа технологий, используемых в современном производстве, стоит также обратить внимание на средства, которые способствуют использованию данных технологий. Так, в частности, машины, обслуживающие современные технологии, представляют собой различные виды оборудования и механизмов, специально разработанных для выполнения разнообразных задач в контексте современных технологий. В качестве примера таких средств стоит рассматривать: роботизированные системы, 3D-принтеры, ЧПУ-станки, машины для сборки и монтажа, машины для обработки и анализа данных. [1]

Так, например, внедрение автоматизированных систем и роботов для выполнения рутинных и опасных задач, позволяет повысить производительность и качество продукции, а создание сложных деталей и изделий с помощью 3D-печати снижает потребность в традиционных методах производства и ускоряет процесс разработки новых продуктов.

В целом, современные технологии в производстве способствуют созданию более эффективных и экологически устойчивых производственных систем, что, в свою очередь, является важным фактором для устойчивого развития экономики и улучшения качества жизни населения России. [2]

В качестве основных современных технологий, получивших широкое распространение в агропромышленной сфере, являются:

1. Автоматизированные сельскохозяйственные машины: тракторы, комбайны, сеялки и другие машины, которые оснащаются датчиками GPS и автопилотов, способствуя повышению сельскохозяйственной производительности.

2. Дроны и беспилотники, которые используются для мониторинга посевов, обнаружения болезней и вредителей, а также для распыления удобрений и пестицидов, позволяя точно определять потребности полей и снижать необходимость в химических обработках. [3]

3. Сенсоры и устройства IoT используемые для мониторинга и контроля влажности, температуры, уровня урожайности, а также для автоматического управления системами полива и удобрений.

4. Генетически модифицированные культуры, с использованием которых в геном инжиниринге создаются новые сорта растений, устойчивые к болезням, более продуктивные и приспособленные к изменяющимся климатическим условиям.

Стоит сказать о том, что использование современных технологий в агропромышленном комплексе имеет несколько ключевых преимуществ и важных целей:

1. Автоматизация рабочих процессов, увеличение точности и эффективности работ;

2. Автоматизация, оптимизация ресурсов, улучшенное планирование и управление помогают снизить затраты на труд, топливо, удобрения и другие ресурсы;

3. Использование современных технологий позволяет сократить негативное воздействие на окружающую среду, уменьшить выбросы парниковых газов, снизить необходимость химических обработок и водопотребления;

4. Автоматизация и удаленное управление машинами и процессами позволяют снизить физическую нагрузку на работников и повысить безопасность труда. [4]

Использование современных технологий в АПК имеет целью повышение эффективности, улучшение качества продукции, снижение вредного воздействия на окружающую среду и улучшение условий труда работников. При этом, современные технологии в агропромышленном комплексе поддерживаются различными видами сельскохозяйственных машин и оборудования, которые выполняют разнообразные функции. Тракторы, оснащенные системами GPS и автопилотами, позволяют выполнять точные операции по посеву, уборке, обработке почвы и т.д. Современные комбайны оборудованы системами автоматического контроля, которые позволяют оптимально управлять урожаем в реальном времени. [5]

Техника для точного земледелия включает в себя сеялки, распылители, удобрения и другие виды оборудования, которые позволяют применять удобрения и пестициды в точно заданном количестве и на заранее опреде-

ленные участки. Современные системы полива оснащены автоматическими контроллерами, датчиками влажности почвы и другими технологиями для оптимального использования воды. [6]

С каждым годом появляются новые разработки, улучшения и инновации, направленные на повышение эффективности и устойчивости сельского хозяйства.

Таким образом, стоит сделать вывод о том, что современные технологии играют важную роль в развитии АПК. Они способствуют повышению производительности, снижению затрат, улучшению качества продукции и экологической устойчивости. Автоматизация, роботизация, цифровые технологии, биотехнологии, точное земледелие, умное сельское хозяйство и возобновляемая энергетика являются важными инструментами для достижения этих целей. Однако, для полного раскрытия потенциала этих технологий необходимо их комплексное применение, а также обучение и подготовка специалистов в этой области. [7]

Таблица 1 – Характеристика машин и средств, способствующих использованию современных технологий

Средство обслуживания	Характеристика средства
Роботизированные системы	Промышленные роботы, агенты автоматизации и другие автономные системы, способные выполнять различные задачи, от сборки и упаковки до обслуживания оборудования.
3D-принтеры	Устройства, которые используют технологию аддитивного производства для создания трехмерных объектов по цифровым моделям. Они могут быть использованы для производства прототипов, запасных деталей, индивидуальных изделий и многого другого
ЧПУ-станки	Системы с числовым программным управлением, позволяющие производить высокоточные детали и компоненты с использованием компьютерных программируемых команд
Машины для сборки и монтажа	Автоматизированные линии сборки, роботизированные системы подачи материалов и оборудование для точной установки и калибровки
Машины для обработки и анализа данных	Высокопроизводительные серверы, кластеры вычислительных устройств, специализированные устройства для обработки и хранения больших данных

Охарактеризуем современные технологии.

1. Интернет вещей (IoT) позволяет собирать данные с различных устройств и оборудования в реальном времени, что помогает оптимизировать процессы производства, улучшать мониторинг оборудования и минимизировать простои.

2. Автоматизация производства направлена на внедрение в деятельность предприятий роботизированных технологий. Автоматизированные системы помогают выполнять монотонные и рутинные задачи, увеличивая производительность и сокращая время производства.

3. Программы обработки больших данных и аналитики, заключается в том, что сбор и анализ массивных объемов информации позволяют оптимизировать производственные процессы, прогнозировать спрос, управлять запасами и улучшать качество продукции.

4. Искусственный интеллект может применяться для улучшения планирования производства, оптимизации цепей поставок, прогнозирования отказов оборудования и принятия решений в реальном времени.

5. В свою очередь, технология 3D-печати позволяет создавать прототипы, индивидуальные детали и компоненты прямо на производственном участке, сокращая время и затраты на производство. [8]

Краткую характеристику указанных средств реализующих современные технологии представим в таблице 1.

Таким образом, стоит сделать вывод о том, что современные технологии в производстве играют ключевую роль в обеспечении конкурентоспособности и эффективности предприятий. Они позволяют автоматизировать производственные процессы, улучшать качество продукции, снижать затраты на ресурсы и уменьшать вредное воздействие на окружающую среду. [9]

Список литературы

1. Волкова С.Н., Прогнозирование и числовые характеристики непрерывных циклических процессов экосистемы/ С. Н. Волкова, Д. В. Муха // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. -1996.- № 1. -С. 17.
2. Волкова С.Н., Моделирование и прогнозирование эволюционных процессов в социально-экологических системах: монография/ С. Н. Волкова, Д. В. Муха, - Курск, 2009.
3. Время действия прорывных биотехнологий, как современный стандарт жизни / С.Н.Волкова, Е.Е.Сивак, С.Н.Кобченко, М.Б.Пикалова, Е.В. Овчинникова //Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. -2019. № 1.- С. 147-153.
4. Шлеенко А.В., Оптимизация производственной деятельности предприятий с учетом изменения экологической ситуации/ А. В Шлеенко, С. Н. Волкова, Е. Е. Сивак //Известия Юго-Западного государственного университета. -2012. № 5-2 (44).- С. 170-175.
5. Долгополова Н.В. Влияние сидеральных культур на урожайность яровой пшеницы в центральном Черноземье/Долгополова Н.В.//Региональный вестник. -2017. № 4 (9). -С. 2-4
6. Долгополова Н.В. Обоснование критериев оптимизации системы обработки почвы в севообороте под основные культуры в условиях ландшафтного земледелия /Долгополова Н.В.//Региональный вестник. -2018. № 2 (11). -С. 2-3.
7. Повышение устойчивости формы и размеров прецизионных изделий химикотермической обработкой / Грашков С.А., Колмыков В.И. // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. -2019. Т. 9. № 1 (30). -С. 19-28.
8. Модификация поверхностей деталей плунжерных пар дизельных топливных насосов карбидами путем химико-термической обработки / Грашков С.А., Колмыков В.И. // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. -2019. Т. 9. № 2 (31). -С. 83-96.
9. Белова Т. В. Линейные модели в экономических исследованиях/ //Аграрная наука.-2007. №7. -С. 5-6.

10. Информационно-энергетические матрицы/ Волкова С.Н., Пашкова М.И., Сивак Е.Е., Кобченко С.Н.// В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного производства. Материалы Международной научно-практической конференции. 2018. С. 379-386.

11. Метод имитационного моделирования экологического прогнозирования/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Пашкова М.И., Шлеенко А.В., Морозова В.В.// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 9. С. 171-174.

12. Модели обработки информации в экономике/ Волкова С.Н., Кондратьев А.Н., Волкова Е.Е., Некрасов С.Д.// В сборнике: Инновационное развитие и повышение эффективности агропромышленного комплекса региона. материалы всероссийской научно-практической конференции. Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. 2005. С. 69-72.

13. Принцип интегрированного управления качеством в структуре современного предприятия/ Сивак Е.Е., Волкова С.Н., Пашкова М.И.// В сборнике: Роль и место инноваций в сфере агропромышленного комплекса. материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.А. Сысоева. 2020. С. 430-434.

14. Использование свойств рядов предпочтительных чисел для увеличения надежности расчетов и качества прогнозов при проектировании и стандартизации технологических процессов/ Сивак Е.Е., Волкова С.Н.// В сборнике: Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве. материалы Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор И.Я. Пигорев. 2019. С. 13-17.

15. Метод имитационного моделирования экологического прогнозирования/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Пашкова М.И., Шлеенко А.В., Морозова В.В.// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 9. С. 171-174.

16. Роль компьютерных программ по составлению бизнес-планов/ Кондратьев А.Н., Волкова Е.Е., Сидоров А.В.// В сборнике: Проблемы развития аграрного сектора региона. материалы всероссийской научно-практической конференции: в 4-х частях. 2006. С. 268-270.

17. Модели и методы оценки качества построенных прогнозов сельскохозяйственного производства/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Шлеенко А.В.// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 1(9). С. 100.

18. Модель эволюции социально-экономической системы на основании учета природных и социальных факторов/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Сивак А.А., Потёмкин С.Н., Левченко В.А.// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 7. С. 33-35.

19. Прогнозирование развития предприятий систем технического обслуживания и ремонта оборудования/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Пашкова М.И., Герасимова В.В., Шлеенко А.В.// Региональный вестник. 2016. № 2 (3). С. 47-48.

ВОЛКОВА СВЕТЛАНА НИКОЛАЕВНА, д.с.-х.н., профессор
СИВАК ЕЛЕНА ЕВГЕНЬЕВНА, д.с.-х.н., профессор
МЕРКУЛОВ АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ, студент

Курский государственный аграрный университет имени
И. И. Иванова, г. Курск, Россия
(e-mail: elena.sivak.77@mail.ru)

БЕЛОВА ТАТЬЯНА ВАЛЕНТИНОВНА, к.э.н., доцент
ГОАУ ВО Курской области «Курская академия государственной и
муниципальной службы»

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАШИН В СФЕРЕ АПК

Использование цифровых технологий выступает ключевым инструментом повышения эффективности сельскохозяйственного производства в стране, а также служит фактором достижения необходимого уровня конкурентоспособности продукции предприятий агропромышленного комплекса. Стержневой целью цифровой трансформации производственно-экономической деятельности предприятий агропромышленного комплекса государства выступает создание «умного сельского хозяйства», которое должно быть основано на автоматизации подавляющего большинства бизнес-процессов и управлении большими данными.

Ключевые слова: проект, технологии, интернет вещей, оснащенность, производственный процесс.

Повышение эффективности использования современных технологий в агропромышленном комплексе является необходимым условием для улучшения производительности, снижения издержек, увеличения конкурентоспособности и обеспечения устойчивого развития отрасли. Интеграция цифровых технологий, развитие кадрового потенциала, улучшение инфраструктуры, внедрение экологических технологий, стимулирование инноваций и инвестиций, международное сотрудничество и проведение научных исследований являются ключевыми направлениями для достижения этой цели. [1]

Охарактеризуем динамику оснащенности предприятий агропромышленного комплекса оборудованием с числовым программным обеспечением (рисунок 1). [2] Оснащенность предприятий АПК соответствующим набором технологий заключается в использовании автоматизированного оборудования для управления производственными процессами. Использование рассматриваемых элементов позволяет повысить эффективность производства, снизить затраты на труд и улучшить качество продукции.

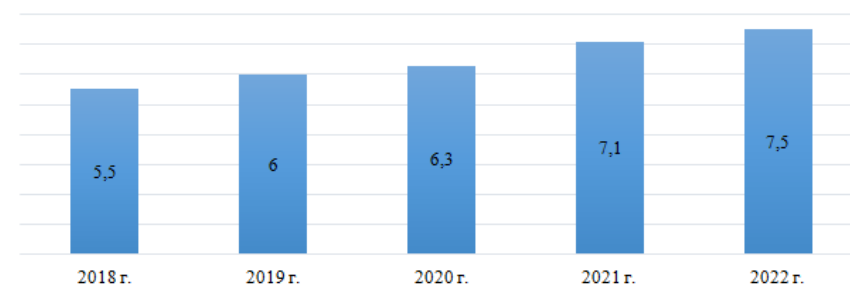


Рисунок 1 – Динамика оснащенности предприятий агропромышленного комплекса оборудованием с числовым программным обеспечением, %

На основании представленных данных, стоит говорить о ежегодном росте на территории России числа предприятий сферы АПК оборудованием с числовым программным обеспечением. В 2022 г. данный показатель составил 7,5%. [3]

Динамика укомплектованности предприятий агропромышленного комплекса ERP-системами представлена с помощью рисунка 2.

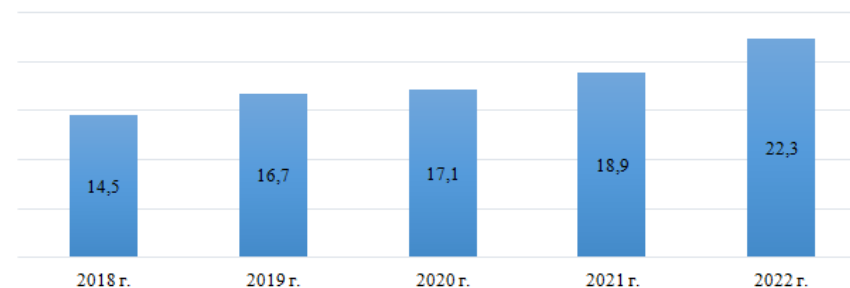


Рисунок 2 – Динамика укомплектованности предприятий агропромышленного комплекса ERP-системами

Стержневой целью цифровой трансформации производственно-экономической деятельности предприятий агропромышленного комплекса государства выступает создание «умного сельского хозяйства», которое должно быть основано на автоматизации подавляющего большинства бизнес-процессов и управлении большими данными. [4]

Стоит говорить о том, что современный процесс использования современных технологий в отрасли АПК требует разработки системы мероприятий, направленных на повышение уровня использования рассматриваемых технологий. Так, в частности, повышение эффективности использования современных технологий в агропромышленном комплексе может быть достигнуто путем следующих направлений:

1. Развитие и внедрение цифровых технологий;
2. Интеграция и координация различных отраслей АПК;
3. Укрепление кадрового потенциала;
4. Улучшение инфраструктуры АПК;
5. Внедрение экологических и энергосберегающих технологий и т.д.

Современные технологии в производстве играют ключевую роль в обеспечении конкурентоспособности и эффективности предприятий. Они позволяют автоматизировать производственные процессы, улучшать качество продукции, снижать затраты на ресурсы и уменьшать вредное воздействие на окружающую среду. [5]

Так, например, внедрение автоматизированных систем и роботов для выполнения рутинных и опасных задач, позволяет повысить производительность и качество продукции, а создание сложных деталей и изделий с помощью 3D-печати снижает потребность в традиционных методах производства и ускоряет процесс разработки новых продуктов. [6]

В целом, современные технологии в производстве способствуют созданию более эффективных и экологически устойчивых производственных систем, что, в свою очередь, является важным фактором для устойчивого развития экономики и улучшения качества жизни населения России. [7]

Современные технологии играют важную роль в развитии АПК. Они способствуют повышению производительности, снижению затрат, улучшению качества продукции и экологической устойчивости. [8]

Автоматизация, роботизация, цифровые технологии, биотехнологии, точное земледелие, умное сельское хозяйство и возобновляемая энергетика являются важными инструментами для достижения этих целей. Однако, для полного раскрытия потенциала этих технологий необходимо их комплексное применение, а также обучение и подготовка специалистов в этой области. [9]

Список литературы

1. Волкова С.Н., Прогнозирование и числовые характеристики непрерывных циклических процессов экосистемы/ С. Н. Волкова, Д. В. Муха // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. -1996.- № 1. -С. 17.
2. Волкова С.Н., Моделирование и прогнозирование эволюционных процессов в социально-экологических системах: монография/ С. Н. Волкова, Д. В. Муха, - Курск, 2009.
3. Время действия прорывных биотехнологий, как современный стандарт жизни / С.Н.Волкова, Е.Е.Сивак, С.Н.Кобченко, М.Б.Пикалова, Е.В. Овчинникова //Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. -2019. № 1.- С. 147-153.
4. Шлеенко А.В., Оптимизация производственной деятельности предприятий с учетом изменения экологической ситуации/ А. В Шлеенко, С. Н. Волкова, Е. Е. Сивак //Известия Юго-Западного государственного университета. -2012. № 5-2 (44).- С. 170-175.
5. Долгополова Н.В. Влияние сидеральных культур на урожайность яровой пшеницы в центральном Черноземье/Долгополова Н.В.//Региональный вестник. -2017. № 4 (9). -С. 2-4
6. Долгополова Н.В. Обоснование критериев оптимизации системы обработки почвы в севообороте под основные культуры в условиях ландшафтного земледелия /Долгополова Н.В.//Региональный вестник. -2018. № 2 (11). -С. 2-3.
7. Повышение устойчивости формы и размеров прецизионных изделий химико-термической обработкой / Грашков С.А., Колмыков В.И. // Известия Юго-Западного го-

сударственного университета. Серия: Техника и технологии. -2019. Т. 9. № 1 (30). -С. 19-28.

8. Модификация поверхностей деталей плунжерных пар дизельных топливных насосов карбидами путем химико-термической обработки / Грашков С.А., Колмыков В.И. // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. -2019. Т. 9. № 2 (31). -С. 83-96.

9. Белова Т. В. Линейные модели в экономических исследованиях/ /Аграрная наука.-2007. №7. -С. 5-6.

10. Информационно-энергетические матрицы/ Волкова С.Н., Пашкова М.И., Сивак Е.Е., Кобченко С.Н.// В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного производства. Материалы Международной научно-практической конференции. 2018. С. 379-386.

11. Метод имитационного моделирования экологического прогнозирования/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Пашкова М.И., Шлеенко А.В., Морозова В.В.// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 9. С. 171-174.

12. Модели обработки информации в экономике/ Волкова С.Н., Кондратьев А.Н., Волкова Е.Е., Некрасов С.Д.// В сборнике: Инновационное развитие и повышение эффективности агропромышленного комплекса региона. материалы всероссийской научно-практической конференции. Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. 2005. С. 69-72.

13. Принцип интегрированного управления качеством в структуре современного предприятия/ Сивак Е.Е., Волкова С.Н., Пашкова М.И.// В сборнике: Роль и место инноваций в сфере агропромышленного комплекса. материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.А. Сысоева. 2020. С. 430-434.

14. Использование свойств рядов предпочтительных чисел для увеличения надежности расчетов и качества прогнозов при проектировании и стандартизации технологических процессов/ Сивак Е.Е., Волкова С.Н./ В сборнике: Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве. материалы Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор И.Я. Пигорев. 2019. С. 13-17.

ДУДКИНА МАРИЯ ВИКТОРОВНА, студент
(e-mail: dudkina.maria02@mail.ru)

ЮЛДАШЕВА ДИНАРА МУРАТОВНА, студент
(e-mail: dinara.yuldasheva.01@mail.ru)

КУБЛИН ИГОРЬ МИХАЙЛОВИЧ, д.э.н., профессор
(e-mail: kublinim@sstu.ru)

Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А. г. Саратов. Россия.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ МЕДИА НА ПОВЕДЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ: АНАЛИЗ ТРЕНДОВ И СТРАТЕГИЙ

В статье рассматривается влияние социальных медиа на потребительское поведение. Проведен анализ современных трендов и используемых стратегий, которые используют компании для взаимодействия с аудиторией в цифровой среде.

Ключевые слова: контент, потребительское поведение, социальные медиа, пользователи, товар.

Социальные медиа неотъемлемая часть повседневной жизни миллиардов людей по всему миру. Они предоставляют собой платформу для обмена информацией, коммуникации и создания сообществ по интересам. Социальные медиа непрерывно оказывают влияние на поведение потребителей [1]. Выделим ряд аспектов, в которых социальные медиа оказывают непосредственное влияние на потребительское поведение в медийном пространстве, а именно:

Информационный поиск. Социальные медиа стали важным источником информации для потребителей. Люди ищут на них отзывы о товарах их свойствах и характеристиках, сравнивают цены, пользуются рекомендациями и советами других пользователей. Это означает, что компании, которые хотят быть замеченными на рыночном пространстве, должны активно участвовать в социальных медиа, предоставлять полезную информацию и следить за обсуждением интересующих их товаров [2].

Влияние мнения общественности. Известно, что мнение общественности, выраженное в сетевых коммуникациях, компетентно влияет на восприятие бренда. Отзывы, комментарии и обсуждения о товарах и услугах являются ключевыми факторами, которые влияют на решение потребителей о покупке. Плохие отзывы или новости наносят нешуточный ущерб репутации компании, в то время как положительные мнения могут являться мощным стимулом для совершения покупки.

Персонализированный маркетинг. Социальные медиа предоставляют уникальную возможность для персонализированного маркетинга. Благодаря данным о поведении пользователей, компании через рекламу в медийном пространстве создают привлекательный образ товара или услуги, который точно соответствует интересам и потребностям каждого отдельно взятого по-

требителя [3]. Это повышает эффективность маркетинговых кампаний и уровень удовлетворенности потребителей от приобретения.

Взаимодействие с брендом. Видеосоцмедиа предоставляют возможность непосредственного масштабного взаимодействия через сетевые коммуникации потребителей с брендами. В медийном пространстве пользователи могут задавать вопросы, высказывать претензии, делиться своими идеями и предложениями. Бренды, которые успешно взаимодействуют с целевой аудиторией повышают имидж и репутацию субъекта хозяйственной деятельности, а также усиливают лояльность клиентов [4].

Влияние трендов. Через социальные медиа активно формируются и распространяются по открытым источникам различные русскоязычные, англоязычные и на других языках тренды. Так, благодаря хештегам и вирусному контенту, определенные товары или услуги могут мгновенно завоевать популярность в интернет пространстве. Компании, которые умеют улавливать тенденции на мировых рынках и применять в своей деятельности разнообразные тренды, могут значительно увеличить объем продаж товаров различного ассортиментного перечня, а также узнаваемость своего бренда [5].

На наш взгляд, для успешного взаимодействия с потребителями и формирования эффективных маркетинговых стратегий, компании обязаны непрерывно следить средствами массовой информации и трендами в каналах коммуникаций. Рассмотрим подробнее наиболее популярные тренды в социальных медиа на данный момент времени и выявим их влияние на потребителей, а именно:

Видеомаркетинг. Проведенные исследования показали, что видео контент становится все более популярным в мировых коммуникационных средствах. Например, платформы YouTube, Instagram и TikTok, действия которых в настоящее время ограничены на территории страны, предоставляют неплохие возможности для продвижения товаров различного назначения и под разнообразными брендами через видеоролики [6]. Краткие и увлекательные видео обрели огромную популярность в медиа пространстве и могут привлечь внимание большого числа потребителей.

Микро- и макроинфлюенсеры. Инфлюенсер-маркетинг становится все более значительным. Помимо крупных инфлюенсеров, микроинфлюенсеры (люди с относительно небольшой аудиторией, но более лояльной) и макроинфлюенсеры (известные личности с миллионами подписчиков) играют существенную роль в продвижении товаров. Сотрудничество с инфлюенсерами дает возможность повысить доверие к бренду и увеличить объемы продаж различных видов товаров и услуг.

Эфемерный контент. Истории (Stories) на платформах, таких как Instagram, Snapchat, Telegram и WhatsApp, становятся все более популярными. Эфемерный контент представляет собой краткосрочные публикации, которые исчезают через 24 часа. Это создает ощущение непосредственности и срочности, что может привлечь внимание целевой аудитории.

Искусственный интеллект и чат-боты. Искусственный интеллект используется для улучшения опыта пользователей в социальных медиа. К тому же чат-боты обеспечивают автоматический ответ на вопросы пользователей, предлагают персонализированные рекомендации и даже выполняют операции по покупке товаров.

Этика и прозрачность. Потребители становятся все более требовательными к этике брендов. Компании, которые придерживаются прозрачных и социально ответственных практик, могут выиграть доверие и лояльность клиентов. Например, устойчивое производство товаров или услуг, а также участие в социальных и экологических инициативах и проектах могут стать конкурентным преимуществом. Сегодня запрос на информацию в СМИ значителен. Поэтому необходимо определиться со стратегией которой следует придерживаться, для успешного взаимодействия с аудиторией в социальном медиа пространстве [7]. Перечислим некоторые ключевые стратегии взаимодействия с целевой аудиторией.

Создание целевой аудитории. Понимание своей целевой аудитории - ключевой аспект успешной стратегии в медиа пространстве. Компании должны определить, кто их потенциальные клиенты, и разработать контент, который будет интересен и полезен именно данной аудитории.

Регулярное обновление контента. Регулярное обновление контента имеет существенное значение для поддержания непрерывного интереса аудитории. Разнообразие контента, включая фотографии, видео, статьи и сторис, дает возможность привлекать различные сегменты аудитории. **Взаимодействие с аудиторией.** Активное взаимодействие с аудиторией включает в себя ответы на комментарии, вопросы и обратную связь. Это создает ощущение присутствия и заботы со стороны организаторов бренда.

Использование аналитики. Аналитика в социальных медиа позволяет оценить эффективность маркетинговых кампаний и понять, какой контент, в настоящее время, наиболее популярен. Эти данные могут быть использованы для улучшения стратегии поведения в медиа пространстве и достижения лучших, чем у конкурентов результатов.

Использование оплаченной рекламы. Платформы социальных медиа предлагают возможность настроить таргетированную рекламу. Это позволяет достичь эмоционального контакта в более широкой целевой аудитории и добиться конкретных маркетинговых целей.

На современном этапе рыночных отношений социальные медиа оказывают значительное влияние на поведение потребителей. Поэтому, компании, которые не учитывают этот факт, упускают множество возможностей для наращивания объемов своего бизнеса. Для успешного взаимодействия с аудиторией в социальном медиа пространстве, компании должны адаптировать используемые маркетинговые стратегии к действиям на различных рыночных сегментах, учитывая современные тренды и ожидания потенциальных потребителей. Только так они смогут строить долгосрочные и успешные отношения с клиентами в цифровой эпохе.

Список литературы

1. Барашов, Н. Г. Особенности влияния институциональной структуры на фазу роста экономического цикла / Н. Г. Барашов // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2009. – № 2(70). – С. 319-325. – EDN KXFYPH.
2. Иванова, Н. А. Роль социального партнерства в регулировании трудовых отношений в период экономического кризиса / Н. А. Иванова // Теория и практика общественного развития. – 2011. – № 8. – С. 327-331. – EDN OYKPRJ.
3. Кублин, И. М. Маркетинговые подходы к организации информационных процессов / И. М. Кублин, С. А. Санинский // Наука и общество. – 2015. – № 2(21). – С. 31-35. – EDN UGCEVB.
4. Махметова, А. Е. Моделирование риск-менеджмента в системе менеджмента качества / А. Е. Махметова // Известия Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. – 2015. – № 4(22). – С. 314-324. – EDN QASEOP.
5. Кублин, И. М. Инструменты управления лояльностью пользователей в социальном медиа-маркетинге, их разновидности и функции / И. М. Кублин, В. И. Тинякова // Поволжский торгово-экономический журнал. – 2013. – № 5(33). – С. 56-62. – EDN RKXHZH.
6. Волошин, И. П. Перспективные направления применения блокчейна в страховании / И. П. Волошин, А. С. Илькина // Наука и общество. – 2019. – № 2(34). – С. 20-24. – EDN IPRAG.
7. Аракелова, И. В. Институциональные аспекты формирования лояльности бизнес-партнеров на рынке B2B / И. В. Аракелова // Бизнес. Образование. Право. – 2013. – № 3(24). – С. 198-203. – EDN QZBWWN.

КОРОЛЁВ НИКИТА АНДРЕЕВИЧ, студент
Юго-Западный государственный университет, г.Курск, Россия
(e-mail: nik.korolev.13@bk.ru)

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

В статье рассматривается применение современных геоинформационных технологий в сельском хозяйстве. На данном этапе развития сельскохозяйственного производства применение информационных технологий, цифровизация агротехнологических процессов становится важным шагом в совершенствовании принятия оптимальных управленческих решений специалистами.

Ключевые слова: информационные технологии, ГИС-технологии, геоинформационная система, сельское хозяйство, АПК.

Направление, активно набирающее обороты, для увеличения эффективности управления сельскохозяйственным производством становится применение информационных систем на базе геоинформационных технологий. Внедрение и использование информационных систем дают возможность решать задачи информационной поддержки принятия решений, планирование агротехнических операций, мониторинг агротехнических операций и состояния посевов, прогнозирование урожайности культур и оценка потерь, планирование, мониторинг и анализ использования техники.

Геоинформационные системы – это специальное программное обеспечение, которое позволяет анализировать и обрабатывать географическую информацию. Современные подходы к организации использования земель на основе ГИС- технологий предполагают использование комплексного подхода, включающего в себя сбор, хранение и анализ данных.

ГИС-технологии в сельском хозяйстве позволяют совершенствовать организацию использования земельных ресурсов. Они предоставляют возможность анализировать данные, связанные с характеристикой состояния использования сельхозземель, и принимать взвешенные решения на основании полученной информации.

В современных условиях использование ГИС-технологий в землеустройстве и земельном кадастре - это возможность принятия научно обоснованных, доказуемых проектных предложений, опирающихся на комплексный компьютерный анализ современного состояния земель и ориентированных на наиболее эффективное использование территорий. ГИС-технологии открывают новые возможности повышения практической производительности, экологичности и прибыльности использования земель [1].

Существует четыре основных направления использования ГИС-систем в кадастровой и землеустроительной деятельности (Рисунок 1) [2].

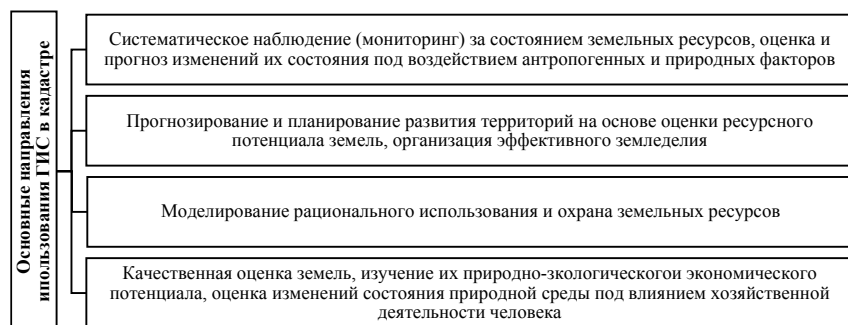


Рисунок 1 - Основные направления использования ГИС в кадастровой деятельности

Использование ГИС-технологий позволяет использовать единую интегрированную модель данных, которая облегчает управление многообразной информацией и избавляет от лишней работы. Это приводит к снижению число ошибок и повышает производительность труда. Также имеется возможность вводить запросы и проводить анализ по различным типам пространственных и непространственных данных для решения задач проектирования, прогнозировать результаты, тестировать варианты [3].

Применение геоинформационных систем в сельском хозяйстве для рационального использования сельскохозяйственных угодий имеет преимущества по следующим направлениям:

– мониторинг и оценка почвенных характеристик: ГИС позволяют собирать и анализировать данные о почвенных характеристиках, таких как структура почвы, плотность, плодородие и содержание питательных веществ. Это позволяет определить оптимальные условия для выращивания различных культур и проводить землеустройство с учетом особенностей почвенного покрова;

– определение уровня урожайности: ГИС помогают анализировать и прогнозировать уровень урожайности на сельскохозяйственных угодьях. Используя данные о почвенных свойствах, климатических условиях, рельефе и других факторах, ГИС позволяют выявить области с высоким потенциалом для определенных культур и оптимизировать планирование посевных площадей;

– управление водными ресурсами: ГИС помогают анализировать и управлять водными ресурсами на сельскохозяйственных угодьях. Они используются с целью создания карт дренажных систем, для исследования водного режима, прогнозирования наводнений и определения оптимальных зон для орошения;

– мониторинг роста и развития культур: с помощью ГИС можно анализировать данные о росте и развитии сельскохозяйственных культур на разных участках угодий. Это позволяет выявить различия в росте, определить причины возможных проблем (например, недостаток питательных веществ или воды) и принять соответствующие меры для улучшения урожайности;

– пространственное планирование и принятие решений: ГИС позволяют проводить пространственный анализ и моделирование для принятия обоснованных решений по размещению сельскохозяйственных объектов, планированию посевных площадей, распределению ресурсов и оптимизации процессов сельского хозяйства [4].

Таким образом, применение ГИС-технологий в сельском хозяйстве значительно повышает эффективность использования земельных ресурсов, снижает риски производства продукции и способствует устойчивому развитию аграрной отрасли.

Список литературы

1. Лавренникова О.А. Применение ГИС-технологий с целью эффективного использования земельных ресурсов / О.А. Лавренникова, Ю.С. Иралиева, Т.С. Воронина // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры. Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье. - 2019. - С. 341-345.
2. Применение ГИС для уточнения характеристик сельскохозяйственных земель с целью их возможного использования в растениеводстве / Е. В. Яроцкая, Д. А. Липилин, З. Р. Шеуджен [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2022. - № 184. - С. 290-303.
3. Холодов Р.С. ГИС технологии в землеустройстве / Р.С. Холодов, А.А. Горлов, П.П. Сергунцов, А.А. Замотайлова // Информационное общество: современное состояние и перспективы развития: сборник материалов VIII международного форума. - Краснодар: КубГАУ, 2017. - С. 208-212.
4. Кенжегалиев, Е.М. Эффективное зем-лепользование на основе данных дистанционного зондирования земли / Е.М. Кенжегалиев //Проблемы агрорынка. – 2021. - №3. – С.180-185.

5. Гранкин, В. Ф. Инновационный подход к росту конкурентных преимуществ предприятия / В. Ф. Гранкин, А. А. Удодкина, И. Н. Марченкова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 4. – С. 167-173.
6. Салтык, И. П. Экономическая оценка состояния птицеводства в Курской области в постреформенный период / И. П. Салтык, В. Ф. Гранкин, И. Г. Хозеева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 8. – С. 13-17.
7. Крячков, И. Т. Теория организации производства : (учебное пособие) / И. Т. Крячков, В. Ф. Гранкин, О. Н. Пронская ; И. Т. Крячков, В. Ф. Гранкин, О. Н. Пронская. – Курск : Изд-во Курской гос. с.-х. акад., 2010. – 159 с.
8. Гранкин, В. Ф. Состояние машиностроительного сектора и обеспеченность сельских товаропроизводителей машинами и механизмами / В. Ф. Гранкин, Л. И. Гранкин // Региональные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса : материалы всероссийской научно-практической конференции, Курск, 20–22 марта 2007 года / Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. Том Часть 3. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия, 2007. – С. 211-215.
9. Гранкин, В. Ф. Стратегия управления продовольственными ресурсами / В.Ф. Гранкин, Н.М. Цемба // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 8. – С. 34-36.
10. Салтык, И.П. Стимулирование аграрного труда: прошлый опыт и современные проблемы / И.П. Салтык, В.Ф. Гранкин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 1. – С. 11-12.
11. Гранкин В.Ф. Стратегия развития сельского хозяйства Курской области в центрально-черноземном регионе : диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук / Уральский государственный аграрный университет. Екатеринбург, 2001.

КУТАКОВ ЕГОР ЕВГЕНЬЕВИЧ, студент

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: taller_2004@mail.ru)

ПРОБЛЕМЫ ТОЧЕЧНОЙ ЗАСТРОЙКИ ТЕРРИТОРИЙ

В данной статье рассматривается, точечная застройка как самая важная проблема нынешнего градостроительства. Варианты решения данной проблемы.

Ключевые слова: точечная застройка, градостроительство, территории, проблемы, строительство.

Одной из наиболее важных проблем нынешнего градостроительства считается плотность застройки в существующих региональных планировочных системах. В целом развитие территорий необходимо разделять на 2 типа [1, 2].

Под комплексным освоением понимается развитие территории путем планового строительства зданий и сооружений в соответствии с градостроительной системой и унификацией процессов и порядка их реализации. Часто этот термин используется для обозначения территорий, на которых строительство жилых зданий ведется в одно время со строительством административных объектов разного назначения, благоустройством территорий [3].

Уплотнение – это строительство современных зданий на исторически сложившихся жилых территориях, часто на месте парковых зон.

Нередки случаи, когда повышение плотности застройки снижает качество жизни жителей соседних домов, что приводит к конфликтам с застройщиками. Необходимость этого обосновывается не интересами жителей, а желанием инвестора (в большинстве случаев инвестором является строительная компания) получить прибыль. При этом нет нужды тратить средства на энергоснабжение, водоснабжение, если используются существующие прилегающие к жилому дому коммуникации [4].

Точечная застройка – это определенное отклонение от генерального плана города, при котором здания возводятся на земельных участках в зоне имеющей застройки.

Точечную застройку можно разделить на 2 типа:

Когда новые объекты строятся в исторически сложившихся жилых районах на участках, не предусмотренных градостроительным планом.

Когда новые объекты строятся на площадках, ранее выделенных под строительство объектов другого назначения.

В период строительства точечной застройки, повреждаются зеленые зоны, которые находятся близко к стройплощадке зданий, а в течение всего времени строительства жители ближних домов подвергаются к неприятным условиям проживания, иногда даже непригодным для жизни. Во многих населенных пунктах жители выступают против точечной застройки, выражая свое отрицательное отношение и негативные чувства к происходящему [5].

Во многих случаях предложения по точечной застройке подносятся как полезные для района, а возводимые объекты определяются как необходимые для улучшения общей системы имеющей планировки, что во многих городах вводит общественность в заблуждение.

Таким образом, формы точечной застройки разнообразны и дают возможность инвесторам под благовидными предлогами строить объекты и получать от них доход. Очень часто такие объекты строятся для предложения или выгоды горожан, например, торговые центры, развлекательные центры, рестораны и гостиничные комплексы и т.д. [6,10].

Одной из главных нормативно-правовых проблем является отсутствие в Градостроительном кодексе РФ и других нормативных документах. Помимо того, решение этой ключевой проблемы осложняется отсутствием нормативно-правовой основы, регламентирующей размещение новейших объектов на застроенных территориях [7,8,9].

Разные виды СНиПов и ГОСТов лишь закрепляют определенные нормы, в соответствии с которыми определяются максимально допустимые расстояния, от красных линий и уже построенных зданий, но на практике проблемы, связанные с точечной застройкой, не решены.

В заключение, можно сказать, что точечная застройка по своей сути расходится с идеей создания благоприятной среды обитания для населения.

Список литературы

1. Сабельников, Б. Н. Особенности диагностики неисправностей автомобильного транспорта / Б. Н. Сабельников, В. И. Козликин // Современные автомобильные материа-

лы и технологии (САМИТ-2016) : сборник статей VIII Международной научно-технической конференции, Курск, 24–25 ноября 2016 года / Ответственный редактор Е.В. Агеев. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2016. – С. 350-354. – EDN USXVLX.

2. Сабельников, Б. Н. Системы удаленного диагностирования автотранспортных средств / Б. Н. Сабельников, В. И. Козликин // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2017) : Сборник статей IX Международной научно-технической конференции, Курск, 26–27 октября 2017 года / Ответственный редактор Е.В. Агеев. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 179-183. – EDN ZSCSIX.

3. Калужских, А. П. Строительство пассивных домов в России на основе использования зарубежного опыта / А. П. Калужских, М. Ф. Никулина, А. В. Шлеенко // Молодежь и XXI век - 2017 : материалы VII Международной молодежной научной конференции: в 4 томах, Курск, 21–22 февраля 2017 года. Том 3. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 234-238. – EDN YHYIXD.

4. Волкова, С. Н. Потенциал повышения производительности труда персонала в организации / С. Н. Волкова, Е. Е. Сивак, А. В. Шлеенко [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 8. – С. 213-217. – EDN PKENXQ.

5. Гануляк, И. В. Использование железобетонных безбалочных перекрытий в современном строительстве / И. В. Гануляк, А. В. Шлеенко // Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее : Сборник научных статей Всероссийской научной конференции. В 4-х томах, Курск, 17–18 октября 2018 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2018. – С. 235-238. – EDN YNGVUT.

6. Сабельников, Б. Н. Материальный баланс процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава марки КНТ-16 в спирте этиловом / Б. Н. Сабельников, Е. В. Агеев // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ - 2019) : сборник статей XI Международной научно-технической конференции, Курск, 25 октября 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 294-298. – EDN DZRXXG.

7. Волкова, С. Н. Анализ линейчатых поверхностей строительных конструкций / С. Н. Волкова, А. В. Шлеенко, В. В. Морозова, Е. Е. Сивак // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2020. – Т. 24, № 3. – С. 111-120. – DOI 10.21869/2223-1560-2020-24-3-111-120. – EDN EGXPHW.

8. Influence of thickness and granulometric composition of granular asphalt on its strength characteristics when placing into the road pavement / E. G. Pakhomova, K. Andrianov, A. Zubkov, P. Monastirev // Journal of Applied Engineering Science. – 2020. – Vol. 18, No. 2. – P. 192-197. – DOI 10.5937/jaes18-26311. – EDN IWHUA.

9. Патент на полезную модель № 154411 U1 Российская Федерация, МПК B65G 53/16. Устройство для пневматического транспортирования сыпучего материала : № 2015107322/11 : заявл. 04.03.2015 : опубл. 20.08.2015 / Н. С. Кобелев, С. Г. Емельянов, В. Н. Кобелев [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Юго-Западный государственный университет" (ЮЗГУ). – EDN MIVWXP.

10. Патент на полезную модель № 154411 U1 Российская Федерация, МПК B65G 53/16. Устройство для пневматического транспортирования сыпучего материала : № 2015107322/11 : заявл. 04.03.2015 : опубл. 20.08.2015 / Н. С. Кобелев, С. Г. Емельянов, В. Н. Кобелев [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Юго-Западный государственный университет" (ЮЗГУ). – EDN MIVWXP.

ЛОЗОВАЯ ОКСАНА ВЛАДИМИРОВНА, к.э.н., доцент
ВАНЮШИНА ОКСАНА ИВАНОВНА, ст. преподаватель
ПЯТЫШЕВ ИВАН ВИКТОРОВИЧ, магистрант

Научный руководитель –
МАРТЫНУШКИН АЛЕКСЕЙ БОРИСОВИЧ, к.э.н., доцент
Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П.А. Костычева, г. Рязань, Россия
(e-mail: martinyshkin@mail.ru)

ВЫБОР ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ОТРАСЛЮ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Цифровая трансформация современных предприятий и организаций должна опираться на достижения отечественной науки и техники. Выбор соответствующей информационно-аналитической системы должен полагаться на адаптированные в практической деятельности наименования, максимальную совместимость реализуемых функций с потребностями и предпочтениями производителя. Спектр современных предлагаемых программно-цифровых решений позволяет разработчикам быть в тренде и учитывать запросы предприятий АПК РФ по отраслевой и стратегической направленности.

Ключевые слова: автоматизированные системы управления, информационно-аналитическая система, цифровые технологии, модуль, технические требования.

Анализ современных функций, выполняемых автоматизированными системами управления в отрасли животноводства разных производителей показывает однозначную необходимость их применения, вследствие более планомерного вывода бизнес-процессов на цифровую платформу, повышающих качество и эффективность принимаемых управленческих решений. Большинство предприятий АПК оптимизируют штаты сотрудников, поэтому современные руководители и специалисты активнее прибегают к помощи специальных программ и продуктов, выводящих полностью анализ, учет и расчет показателей на цифровой и системный уровень [1, с. 228].

Лидером среди программных продуктов в исследуемом вопросе выступает "1С:Цифровое животноводство. Оперативный учет и управление производством. КРС", который бесшовно интегрируется в типовые решения, разработанные на платформе "1С:Предприятие 8.3": "1С:ERP Управление предприятием 2", "1С:Комплексная автоматизация" и разработанные на их основе отраслевые решения. С решением "1С:Бухгалтерия 8", "1С:Управление производственным предприятием" и отраслевыми вариантами на ее основе, реализован обмен данными, необходимыми для формирования бухгалтерской отчетности: "Поступление и выбытие животных (Движение ОС, Движение жи-

вотных)", "Движение ТМЦ: движение кормов и ингредиентов, движение ветеринарных препаратов", "Выпуск продукции".

Во взаимосвязи с вышеуказанной передовой технологией разработана и успешно эксплуатируется информационно-аналитическая система (ИАС) «Селэкс. Молочный скот», являющаяся современным программным продуктом [2, с. 210], предназначенным для учета, анализа, хранения и обработки информации по крупному рогатому скоту молочного направления продуктивности. Разработчиком вышеуказанной ИАС является «ООО «РЦ ПЛИНОР» из города Санкт-Петербург. Также на сайте данной компании предлагаются цифровые продукты и решения для других направлений животноводства: оленеводство, козоводство, овцеводство. Среди положительных моментов использования данной системы можно указать следующие:

- ведение базы данных племенных животных;
 - оперативное управление производством и селекционно-племенной работой;
 - просмотр племенных карточек и племенных свидетельств;
 - определение генетического потенциала животных;
 - формирование генотипа молодняка;
 - составление годовой отчетности (свод и анализ бонитировки);
 - прогнозирование производства продукции животноводства;
 - перспективное и текущее планирование;
 - анализ состояния воспроизводства и продуктивности в стаде;
 - анализ выращивания молодняка;
 - экономический анализ эффективности производства;
 - выявление упущенного дохода в отрасли;
 - управление эффективностью производства продукции животноводства;
 - формирование "Карточки племенного хозяйства";
 - подготовка данных для собственных отчетов пользователя;
 - экспорт данных в форматы txt, xls, ods, pdf;
 - обмен данными с программами регионального уровня (ИАС «Картотека быков» и "Регион");
 - ведение оборота стада;
 - функционирование модуля обмена данными с программами управления стадом: "Westfalia", "AfiFarm" и др.;
 - наличие и результативность модуля "Ветеринария";
 - работа с радиоэлектронными идентификационными метками RFID и идентификационными чипами;
 - обмен с программами молочного оборудования;
 - выгрузка данных из ИАС «СЕЛЭКС. Молочный скот» для бухгалтерской программы («1С: Сельхозпредприятие. Бухгалтерский учет»).
- Облачный сервис позволяет получить удаленный доступ к ИАС СЕЛЭКС через сеть Интернет. Рекомендуемая для предприятий АПК, развивающих специализацию в области молочного и мясного скотоводства, программа «СЕЛЭКС. Молочный скот» на основе племенного учета в организациях

любого размера позволяет создать замкнутый цикл обработки информации по крупному рогатому скоту молочной продуктивности на предприятии. Накопление данных первичного учета позволяет получать из программы полную информацию по каждому животному и управлять стадом КРС (см. рис. 1).

КАРТОЧКА ПЛЕМЕННОЙ КОРОВЫ		Субъект РФ		Район		Хозяйство		
		Ленинградск. обл		Волосовский		АО ПЗ Учебное		
Идентификация	RU159293506	Семейство		Улучшающая по		Ч/п голштинская		
Кличка	АЛТЕЯ	Дата рожд-я		05.11.2018		Кровн. по ул. порс		
Инвентарный	977	Назначение		Ремонт стада				
Марка, № -ГК		Возраст 1 от		23 мес				
Порода	Черно-пестрая	Место рожд		АО ПЗ Красная Балтика		АО ПЗ Учебное		
Линия	Рефлексн Соверинг	Мать, прим		Черно-пестрая		Принадлежит		
Достоверность	Идентифицировано по М и Группа крови G2G3O3T2D/E2M2/C2WJ/FH/							
I. ПРОИСХОЖДЕНИЕ								
Кличка	М АЛТЕЯ			О Кавказ				
Инвентарный	2737	Продуктивность матери			6260			
Идентификация		Продуктивность дочерей						
Марка, №		Год			NL0720262609			
Порода	Черно-пестрая	№ лактации			ЛГФ-24			
Линия	6	Удой за 305 дней			Ч/п голштинская			
Семейство		Жир			6			
Живая	650	Белок, %			1			
Возраст	2 (лакт)	1 365 10554 3.92 413,7			2			
Компл.	элита-рекорд	760			3			
Категория	A	3 г 1 мес						
Выбытие		элита-рекорд						
		Нейт						
		Причин						
Кличка	ММ АЛОХА			ОМ Гудвин		МО Пэм		
						ОО Камаро		

Рисунок 1 - Пример работы в ИАС «Селэкс. Молочный скот»

Однохозяйственная версия данной системы позволяет работать предприятию со своей базой с одного или нескольких рабочих мест. Многохозяйственная версия системы позволяет полноценно работать с несколькими базами разных предприятий, контролировать ведение баз данных с возможностью исправления ошибок в рабочих базах хозяйств, ведение баз данных «с нулевого состояния». В общем итоге, представленная ИАС дает возможность оперативно и своевременно отслеживать селекционный процесс, анализировать результаты управления производством. Специалисты из Санкт-Петербурга в 2022 году приехали в Хабаровск, чтобы обучить местных фермеров работе в компьютерной программе Селэкс, что может оцениваться достаточно весомым преимуществом и для других регионов РФ. Кадровая составляющая работы ведет к тому, что тенденции обучения с учетом цифровизации наилучшим образом проходят в непрерывной системе обучения, то есть без отрыва от производства и непосредственно на рабочем месте [3, с. 43]. Кроме того, система позволяет анализировать множество показателей, при этом экономит рабочее время, и помогает руководителю собирать статистику, выявляя ключевые проблемы, одновременно помогая оперативно информировать о них других работников с целью своевременного и более эффективного решения [4, с. 58].

В системе необходимо выделить 5 модулей. Первый модуль «Монитор» в графическом виде отображает физиологическое состояние животных стада с распределением по осеменению, ректальному обследованию, запуску, отёлу; помогает выявить проблемных животных, не соответствующих нормативным показателям; рассчитывает производственные показатели по каждому животному и в целом по стаду.

Второй модуль «Прогноз продуктивности» позволяет выполнять прогнозирование производственного использования коров, по видам и группам КРС планы, прогнозы, сводные планы и прогнозы производства продукции животноводства по производственным подразделениям и предприятию на каждый месяц планового года, сводные планы случек и отелов.

Третий модуль «Оборот стада» отражает движение поголовья скота на предприятии за любой календарный период, показывает фактические изменения в стаде на начало и конец отчетного периода.

Четвертый модуль «Экономика» создан с целью оказания помощи специалистам в оценке эффективности производства молока, принятии управленческих решений о развитии животноводства на предприятии, также позволяет анализировать имеющиеся показатели работ, сравнивать различные варианты при планировании, видеть зависимость показателей, определить приоритетные показатели, найти оптимальное решение по текущим и перспективным задачам.

Таблица 1 - Технические требования работы в системе с 2022 года

Рекомендуемые требования	Минимальные требования
Процессор: с тактовой частотой от 3 Ghz	Процессор: с тактовой частотой от 2 Ghz
Свободное место на жестком диске: не менее 10 Гб	Свободное место на жестком диске: не менее 1 Гб
Оперативная память (ОЗУ): не менее 4 Гб	Оперативная память (ОЗУ): не менее 2 Гб
Операционная система: WINDOWS 8.1, WINDOWS 10	Операционная система: WINDOWS 8, WINDOWS 8.1, WINDOWS 10, AstraLinux (только в WINE)
Монитор: с разрешением от 1280x1024	Монитор: с разрешением от 1280x1024
Доступ к сети интернет, принтер, клавиатура, мышь	Принтер, клавиатура, мышь

Пятый модуль «Ветеринария» позволяет проводить мониторинг, анализ и комплексную оценку физиологического состояния стада и отдельно взятого животного, разрабатывать систему профилактических мероприятий. Среди дополнительных модулей следует выделить «Подготовку данных для перекладки в бухгалтерские программы», а также модуль обмена с программами молочного оборудования. Общие технические требования работы в ИАС охарактеризованы данными таблицы 1 [5, с. 1].

При необходимости программы могут быть адаптированы под требования конкретного пользователя. Важной составляющей хозяйственной деятельно-

сти сельскохозяйственных товаропроизводителей является знание и осведомленность о современных возможностях автоматизированных систем управления и цифровой поддержке, адекватной условиям разработки программных продуктов под критерии производства конкретного объекта.

Список литературы

1. Лозовая, О.В. Экономические проблемы сельского хозяйства Российской Федерации и пути их решения / О.В. Лозовая, Н.В. Барсукова, О.И. Ванюшина // Сб.: Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития. Материалы всероссийской научно-практической конференции. В 2-х частях. - Благовещенск, 2021. - С. 228-234.
2. Полегаева, А.О. Проблемы перехода организаций на электронный кадровый документооборот / А.О. Полегаева, Д.Н. Орехов, О.В. Лозовая // Сб.: Проблемы и перспективы развития России: молодежный взгляд в будущее. сборник научных статей 3-й всероссийской научной конференции. - Курск, 2020. - С. 210-213.
3. Королева, Е.И. Понятие, цели и задачи кадровой политики предприятий АПК в условиях современного кризиса / Е.И. Королева, О.В. Лозовая // Сб.: Актуальные вопросы современной аграрной экономики: Материалы межвузовской студенческой научно-практической конференции. - Рязань, 2020. - С. 43-49.
4. Барсукова, Н.В. Инновация как путь повышения экономической эффективности производственного потенциала / Н.В. Барсукова, О.В. Лозовая, О.И. Ванюшина // Сб.: Проблемы развития современного общества. Сборник научных статей 6-й Всероссийской национальной научно-практической конференции. - Курск, 2021. - С. 58-62.
5. Информационно-аналитическая система «СЕЛЭКС» — Молочный скот. Племенной учет в хозяйствах. Актуальная версия: 9.220 [Электронный ресурс] // Официальный сайт Плинор URL: <https://plinor.ru/solution/software/solutions/web/selex/> (дата обращения: 22.11.2023).

МАКСИМОВА ЛЮБОВЬ ЮРЬЕВНА, студент

Научный руководитель –

ПОЛЕВЩИКОВ ИВАН СЕРГЕЕВИЧ, к.т.н., доцент,

Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет), г. Москва, Россия
(e-mail: i.s.polevshchikov@mail.ru)

РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОГО ТРЕНАЖЕРА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ НАПИСАНИЯ ЗАПРОСОВ К БАЗАМ ДАННЫХ НА LINQ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ

Рассмотрены результаты исследования по разработке тренажера, предоставляющего пользователю теоретические материалы по LINQ, а также возможность закрепления материала практическими заданиями по написанию корректных запросов, соответствующих синтаксису LINQ по работе с базой данных. Тренажер может использоваться для текущего контроля знаний и навыков будущих ИТ-специалистов в ходе аудиторных занятий по программированию, базам данных, а также для самоконтроля при самостоятельной работе студентов.

Ключевые слова: компьютерный тренажер, базы данных, LINQ, автоматизация, информатизация.

В связи с внедрением информационных технологий во всех сферах экономики существует проблема набора квалифицированных кадров на должности IT-специалистов. Зачастую оказывается, что принятый на работу сотрудник недостаточно компетентен в какой-либо области, в которой на данный момент заинтересована компания.

Одним из решений проблемы являются учебные курсы, книги и много часов практики. Однако, если работодателю нужно, чтобы сотрудник обрел новые знания как можно быстрее, то одним из способов решения данной проблемы является внедрение компьютерных тренажеров [1], с помощью которых молодые специалисты могут разобрать и повторить интересные темы и повысить свои практические навыки.

Актуальность исследования заключается в необходимости разработки подобного тренажера для обучения молодых IT-специалистов в короткие сроки навыкам применения технологии LINQ, позволяющей преобразовывать запросы к базе данных на языке программирования в SQL-запросы и наоборот [2].

Основная цель исследования – разработка приложения, называемого тренажером, предоставляющего пользователю теоретические материалы по теме «LINQ» и возможность закрепления материала практическими заданиями, оформленными в виде тестирования. Под тестом понимается набор заданий по написанию корректных запросов, соответствующих синтаксису LINQ для работы с базой данных. Пользователь (обучаемый) определяется с интересующей его темой, начинает изучение теории и параллельно закрепляет полученные знания с помощью практических заданий в рамках одного программного продукта.

Анализ предметной области и поиск существующих программных решений, релевантных теме исследования, позволили определить только один полноценный аналог – зарубежный продукт LINQPad [3]. Выявленные отечественные решения фокусируются на других темах для обучения, например, непосредственно изучение SQL. В частности, рассмотрены проект «Интерактивный тренажер по SQL» [4], доступный на веб-ресурсе sterik.org, и обучающий веб-тренажер на сайте ulearn.me [5]. В основном предлагаются курсы и вебинары, которые не обеспечивают такой эффективности, как тренажер.

Проанализировав аналоги, их достоинства и недостатки, определены направления для разработки эффективного и удобного в использовании тренажера как программного продукта для освоения практических навыков применения LINQ. В тренажере доступен электронный учебник с блоками теории по LINQ. Для наибольшей эффективности добавлена учебная база данных (БД), к которой будут производиться все запросы из практических зада-

ний. Проверка запросов осуществляется через соответствие результата запроса относительно предполагаемой структуры таблицы и данных в ней.

Внутри тренажера используется две БД. Одна БД хранит информацию для использования самого приложения, например, формулировки тестовых заданий, и личную информацию пользователей. Другая БД предназначена для выполнения заданий. Именно к ней пользователь сможет обращаться и тем самым тренировать навыки формирования LINQ-запросов.

Тренажер может использоваться для текущего контроля знаний и навыков в ходе аудиторных занятий по программированию, базам данных, а также для самоконтроля при самостоятельной работе студентов.

В тренажере все пользователи подразделяются на администраторов (их роль могут выполнять преподаватели) и обучаемых. Каждый пользователь после прохождения авторизации переходит на соответствующую страницу с определенным функционалом. При этом любой пользователь может при необходимости выйти из своей учетной записи.

Основные функциональные возможности обучаемого в тренажере:

- 1) изучение теории по выбранной теме, встроенной в приложение;
- 2) прохождение практического тестирования (практических заданий) по выбранной теме, при этом во время выполнения упражнения пользователь может проверить правильность своего решения, нажав соответствующую кнопку (в случае правильного ответа упражнение считается выполненным);
- 3) просмотр результатов прохождения тестирования.

Основные функциональные возможности администратора:

- 1) просмотр результатов всех пользователей;
- 2) просмотр, редактирование, удаление и добавление информации о пользователях;
- 3) удаление, изменение, добавление новых тем и упражнений;
- 4) управление моделью обучающей базы данных (удаление, изменение и добавление записей).

Для разработки прототипа тренажера использованы следующие инструментальные средства: СУБД MS SQL Server [6], IDE Microsoft Visual Studio 2022 [7], язык программирования C# [8, 9]. Архитектура приложения построена на основе паттерна проектирования MVVM [10].

Разработана логическая модель БД тренажера (рис. 1).

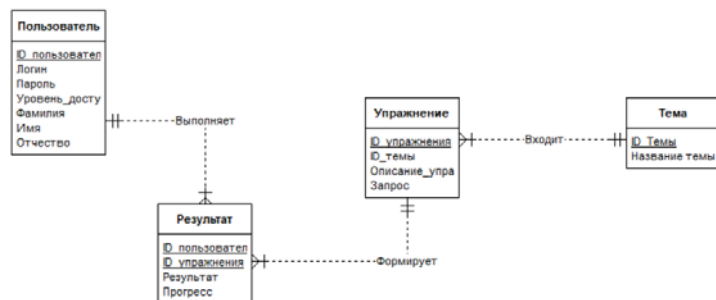


Рис. 1 ER-диаграмма БД тренажера

Логическая модель учебной БД для выполнения заданий в тренажере представлена на рис. 2.

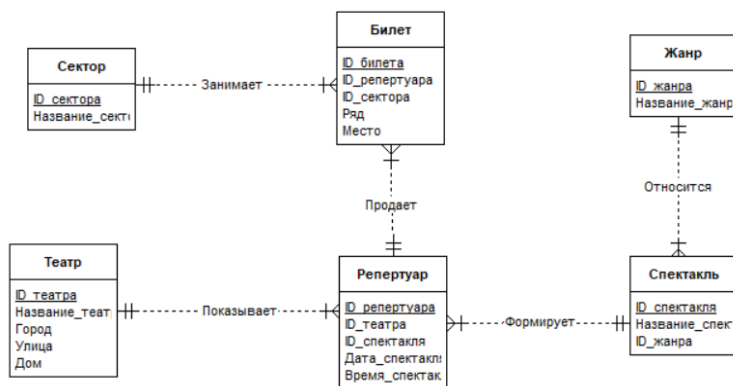


Рис. 2 ER-диаграмма учебной БД для выполнения заданий в тренажере

Макет пользовательского интерфейса обучаемого в тренажере показан на рис. 3.

Подводя итог, разрабатываемое приложение предоставляет возможность быстро и максимально эффективно обучиться практическим навыкам работы с LINQ. Планируется совершенствование созданного прототипа приложения и создание подобных тренажеров по другим ИТ-дисциплинам.

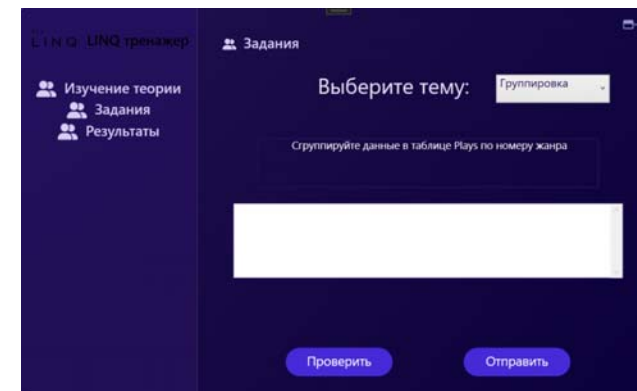


Рис. 3 Интерфейс пользователя с ролью «Обучаемый»

Список литературы

1. Polevshchikov I.S., Kravchenko, R.A. Automated skills control of food production specialists using a training system // E3S Web of Conferences 443, 06011 (2023). II International Conference on Environmental Technologies and Engineering for Sustainable Development (ETESD-II 2023). URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202344306011>
2. Абрамян Михаил. Технология LINQ на примерах. Практикум с использованием электронного задачника Programming Taskbook for LINQ; ДМК Пресс - М., 2014. 161 с.
3. LINQPad. URL: <https://www.linqpad.net/> (Дата обращения: 24.11.2023).
4. Интерактивный тренажер по SQL. URL: <https://stepik.org/course/63054/syllabus?auth=login> (Дата обращения: 24.11.2023).
5. Практикум по LINQ – URL: https://ulearn.me/Course/Linq/Vvedenie_3446fab2-15df-4045-ab40-abc1f3dc87c8 (Дата обращения: 24.11.2023).
6. Документация по Microsoft SQL. URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/sql/?view=sql-server-ver16> (Дата обращения: 24.11.2023).
7. Документация по Visual Studio. URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/visualstudio/windows/?view=vs-2022> (Дата обращения: 24.11.2023).
8. Microsoft Learn «Программирование на C#». URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/> (Дата обращения: 24.11.2023).
9. Рихтер Джеффри. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft.NET Framework 4.5 на языке C#. Питер - М., 2016. 896 с.
10. Паттерн MVVM. URL: <https://metanit.com/sharp/wpf/22.1.php> (Дата обращения: 24.11.2023).

ПОПОВ ИЛЬЯ ВИКТОРОВИЧ, студент
Юго-Западный государственный университет, г.Курск, Россия
(popovil12@mail.ru)

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

В статье описывается эволюция цифровых технологий в сфере сельского хозяйства. Раскрываются основные аспекты процессов цифровой трансформации сельского хозяйства. Уделяется внимание конкретным технологиям и решениям, которые нашли свое применение в общеприкладной практике.

Ключевые слова: сельское хозяйство, цифровизация, информационные технологии, рост производительности, инвестиции, экономика

Аграрное хозяйство является одной из важнейших отраслей натурального производства в нашей стране. Огромное поле, огромное количество транспортных средств и значительное количество людей в сельскохозяйственном секторе нашей страны являются предпосылками для разработки качественных и инновационных способов управления сельскохозяйственными ресурсами и производством.

Однако современное сельское хозяйство сталкивается с рядом вызовов, которые затрагивают все аспекты его деятельности [1, с. 266]:

- устойчивость производства продуктов питания в условиях изменения климата и ухудшения почвенного покрова;
- необходимость повышения эффективности производства для удовлетворения растущего спроса на продукты питания при ограниченных ресурсах и конкуренции на рынке.

Чтобы преодолеть данные вызовы, необходимо использовать новые технологии и инновации в АПК.

В сельском хозяйстве России активно внедряются цифровые технологии. В 2019 г. было создано более 100 цифровых платформ, сервисов и проектов. По данным Минсельхоза РФ, общий объем инвестиций в развитие цифровых технологий составил более 30 млрд рублей [2, с. 840].

Цифровая трансформация сельского хозяйства стала возможной благодаря принятию правительством России программы цифровой трансформации экономики. В рамках этой программы были созданы условия для внедрения цифровых технологий в сельское хозяйство, что позволило повысить эффективность и качество производства, а также улучшить условия труда и жизни сельских жителей.

Одним из главных направлений цифровой трансформации сельского хозяйства является использование технологий искусственного интеллекта и машинного обучения для автоматизации процессов управления и контроля за производством. Это позволяет снизить затраты на персонал и увеличить производительность труда.

Также важным направлением цифровой трансформации является использование спутниковых технологий для мониторинга состояния почвы, воды и

климата. Это помогает принимать решения по оптимизации использования ресурсов и предотвращению негативных последствий для окружающей среды [3].

Кроме того, цифровая трансформация позволяет внедрять новые технологии для повышения качества продукции и снижения ее себестоимости. Например, использование дронов для контроля качества урожая или использование новых сортов растений и пород животных [4, с. 684].

Цифровые технологии в сельском хозяйстве могут использоваться для автоматизации процессов, повышения эффективности и улучшения качества продукции. Некоторые из них включают:

«Системы точного земледелия (Precision Agriculture)» - это технологии, которые позволяют определять точное местоположение и состояние почвы, растений и животных, а также управлять ими с помощью датчиков и компьютерных систем;

«Онлайн-мониторинг урожая» - используются датчики, которые могут измерять температуру, влажность, уровень света и другие параметры, необходимые для оптимального роста растений. Это позволяет фермерам контролировать урожай на расстоянии и принимать решения о необходимости внесения удобрений или других мер;

«Роботизированные системы для уборки урожая» - применяются для автоматизации процесса сбора урожая, что повышает эффективность работы и уменьшает вероятность повреждения растений. Такие системы могут использовать камеры для определения наилучших мест для сбора урожая и манипуляторы для захвата и переноса растений;

«Искусственный интеллект и машинное обучение» - эти технологии могут использоваться для анализа данных о состоянии почвы, растений и животных. Они могут помочь фермерам определить оптимальные методы управления и контроля, а также предсказать возможные проблемы и принять меры для их решения;

«Системы мониторинга качества продукции» - позволяют контролировать качество продукции на всех этапах ее производства, начиная от выращивания и заканчивая упаковкой и транспортировкой. Это помогает фермерам улучшить качество продукции и повысить ее конкурентоспособность на рынке.

Рисунок 1 – Цифровые технологии в сельском хозяйстве

По данным исследований, эксперты в области цифровизации сельского хозяйства особо важным для реализации в 2023-2030 гг. считают именно оцифровку полей и дифференцированное внесение удобрений (83% опрошенных экспертов) [5, с. 63].

С этим мнением можно согласиться, так как внедрение этого элемента позволит решить две самые главные проблемы:

- уточнение площадей и границ использования угодий;
- уменьшение антропогенной (химической) нагрузки на почву.

Роль землеустройства в цифровой трансформации этой отрасли становится все более значимой. Оно поможет оптимизировать использование земельных ресурсов, улучшить качество почв и повысить эффективность производства. Один из главных инструментов, который может помочь в этом, – это применение цифровых технологий в этой сфере.

Также цифровые технологии позволяют собирать данные о состоянии почвы, климатических условиях и других параметрах, которые могут быть полезны для принятия решений в области землеустройства. Это особенно актуально для аграрных предприятий, которые стремятся к повышению продуктивности своих угодий.

Однако необходимо отметить, что не все аграрные предприятия готовы к проведению землеустройства. Для многих из них это может быть сложным и дорогостоящим процессом, который требует значительных инвестиций в оборудование и персонал.

Одной из основных задач землеустройства является определение границ земельных участков и их разграничение между собственниками. В условиях цифровой трансформации это становится еще более важным, поскольку для эффективного использования цифровых технологий необходимо точное геопространственное описание всех объектов на местности. Все это позволит выявить нерадивых землепользователей, которые используют земли не по их целевому назначению. Так, по результатам оцифровки карт шести областей России в 2022 г., из 12 млн. гектаров полей 25% используются не по назначению. Однако предприятия не всегда готовы внедрять ИТ-технологии и менять бизнес-процессы.

Кроме того, землеустройство играет ключевую роль в создании инфраструктуры для цифровых систем управления сельскохозяйственными процессами. Это может быть как создание централизованных баз данных о состоянии почвы, культурных растений и прочих параметрах, так и расстановка датчиков для мониторинга погоды или состояния почвы.

Важным аспектом в контексте цифровой трансформации является упрощение процедур получения земельных участков и согласования строительства на них.

Таким образом, внедрение цифровых технологий в землеустройство сельского хозяйства позволяет значительно повысить эффективность использования земли и ресурсов, а также улучшить качество производимой продукции. Результатом этого становится увеличение доходности сельского хозяйства и уменьшение экологической нагрузки на окружающую среду.

Среди уже достигнутых результатов можно выделить автоматизацию процесса составления землеустроительных планов, создание единой базы данных по земельным участкам и их использованию, а также разработку специальных программ для оптимизации севооборотов и расчета необходимых объемов удобрений.

Одной из перспективных областей внедрения цифровых технологий является создание систем мониторинга состояния почвы и растений. Это позво-

лит своевременно выявлять возможные проблемы с почвой или растениями, а также оптимизировать использование воды, минеральных удобрений и других ресурсов.

Кроме того, цифровые технологии могут быть использованы для расширения доступа к информации о земельных участках и услугах в сфере землеустройства. Это позволит сократить время на оформление различных документов и уменьшить бюрократические барьеры.

Таким образом, в условиях цифровой трансформации экономики для сельского хозяйства основной проблемой является обоснованный выбор цифровых технологий, которые действительно приведут к улучшению процессов и качественному повышению ведения сельского хозяйства.

Список литературы

1. Сафиуллин, И. Н. Направления роста производительности труда в отраслях растениеводства предприятия / И. Н. Сафиуллин, П. В. Гурьева // Циркулярная экономика в сельском хозяйстве: международный опыт для Республики Татарстан: Сборник трудов по материалам круглого стола в рамках итоговой коллегии Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан, Казань, 24-25 февраля 2022 года. - Казань, Казанский ГАУ: Казанский государственный аграрный университет, 2022. - С. 265-270.
2. Яхин, И. Ф. Современные цифровые технологии для управления посевами сельскохозяйственных культур / И. Ф. Яхин, Н. В. Трофимов, Н. А. Логинов // Международный форум Kazan Digital Week-2022: Сборник материалов Международного форума, Казань, 21-24 сентября 2022 года / Под общей редакцией Р.Н. Минниханова. - Казань : Научный центр безопасности жизнедеятельности, 2022. - С. 839-843.
3. GIS-technology and data of earth remote sensing to identify and predict ravine erosion development / A. Sabirzyanov, M. Panasyuk, N. Trofimov, S. Sochneva // Bio web of conferences : International Scientific-Practical Conference «Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources» (FIES 2020), Kazan, 28-30 мая 2020 года. - EDP Sciences: EDP Sciences, 2020. - P. 00113.
4. Сабирзянов, А. М. Основные особенности цифровых систем, применяемых в растениеводстве / А. М. Сабирзянов // Международный форум Kazan digital week - 2021: Сборник материалов, Казань, 21-24 сентября 2021 года. Том Часть 1. - Казань : ГБУ «НЦБЖД», 2021. - С. 682-685.
5. Научно-обоснованный прогноз развития точного земледелия в России / Е. В. Рудой, М. С. Петухова, С. В. Рюмкин, Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко; Новосиб. гос. аграр. ун-т, Кубан. гос. аграр. ун-т им. И.Т. Трубилина. - Новосибирск : ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2021.- 138 с.
6. Гранкин, В. Ф. Инновационный подход к росту конкурентных преимуществ предприятия / В. Ф. Гранкин, А. А. Удодикова, И. Н. Марченкова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 4. – С. 167-173.
7. Салтык, И. П. Экономическая оценка состояния птицеводства в Курской области в постреформенный период / И. П. Салтык, В. Ф. Гранкин, И. Г. Хозеева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 8. – С. 13-17.
8. Крячков, И. Т. Теория организации производства : (учебное пособие) / И. Т. Крячков, В. Ф. Гранкин, О. Н. Пронская ; И. Т. Крячков, В. Ф. Гранкин, О. Н. Пронская. – Курск : Изд-во Курской гос. с.-х. акад., 2010. – 159 с.
9. Гранкин, В. Ф. Состояние машиностроительного сектора и обеспеченность сельских товаропроизводителей машинами и механизмами / В. Ф. Гранкин, Л. И. Гранкин // Региональные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса : материалы всероссийской научно-практической конференции, Курск, 20–22 марта 2007 года / От-

ветственный за выпуск И.Я. Пигорев. Том Часть 3. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия, 2007. – С. 211-215.

10. Гранкин, В. Ф. Стратегия управления продовольственными ресурсами / В.Ф. Гранкин, Н.М. Цемба // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 8. – С. 34-36.

11. Салтык, И.П. Стимулирование аграрного труда: прошлый опыт и современные проблемы / И.П. Салтык, В.Ф. Гранкин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 1. – С. 11-12.

12. Гранкин В.Ф. Стратегия развития сельского хозяйства Курской области в центрально-черноземном регионе : диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук / Уральский государственный аграрный университет. Екатеринбург, 2001.

ПУГАЕВА АЛЬФИЯ РАУФОВНА, магистрант

(e-mail: alfiya.u99@mail.ru)

НАЙДЕНКОВ ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ, к.э.н, доцент

(e-mail: naidenkovvi@sstu.ru)

Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А. г. Саратов. Россия

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

В статье рассмотрены основные проблемы инновационной деятельности в сельском хозяйстве и пути их решения. Данный анализ позволяет оценить роль государственной поддержки и выявить возможности инновационной деятельности предприятий.

Ключевые слова: инновации, отрасль, предприятия, продукция, сельское хозяйство.

Экономика любой страны не мыслима без отрасли, зачастую самой масштабной, как сельское хозяйство, которое в нынешних экономических условиях подразумевает применение инновационных решений. Исследования инновационной деятельности в сельском хозяйстве определяется тенденциями мировой хозяйственной конгломерации, ориентированной на внедрение тех или иных новшеств в деятельность сельскохозяйственных предприятий с целью минимизации затрат [1]. Инновационная деятельность в сельском хозяйстве обладает определенной специфичностью, аспекты которой представлены на рисунке 1.

Парадигма современного состояния агропромышленного комплекса свидетельствует о том, что эффективность ведения сельского хозяйства, целью которого выступает трансформация от достижения показателей по объему производства до индикаторов качества, свидетельствует о достижении нужного уровня развития через систему инновационных внедрений [2]. С целью рационального и постоянного развития предприятий агропромышленного ком-

плекса, а также для ведения эффективной сельскохозяйственной деятельности, современные исследователи предлагают внедрение инновационных решений в функционирование современных сельскохозяйственных корпораций [3].



Рисунок 1 – Особенности инновационной деятельности в сельском хозяйстве

В нынешних экономических условиях инновационная деятельность в сельском хозяйстве сталкивается с определенными проблемными составляющими, решение которых приведет к повышению уровня эффективности внедрения инновационных решений в деятельность агропромышленного комплекса и четкому формированию инновационных стратегий. Структурированное экономическое обоснование требуется проблеме роста инновационной привлекательности предприятий сельского хозяйства, которая состоит из совокупности компонентов, определяющих сложность ее реализации [4]. В общей совокупности отрасль сельского хозяйства характеризуется повышенным уровнем риска, в первую очередь по причине прямой зависимости от погодных условий, в связи с чем повышение инновационной активности для сельскохозяйственных предприятий играет определяющую роль.

Современные исследователи инновационной деятельности пришли к выводу о том, что повышение конкурентоспособности и эффективности функционирования отрасли сельского хозяйства возможно за счет материальной поддержки со стороны государственного сектора, так как обучение специалистов сельскохозяйственной сферы новым веяниям цифровой трансформации в научно-технологическом разрезе, а также совершенствование инновационных стратегий таких предприятий, требуют различного рода затрат [5].

Реализация современных государственных программ, ориентированных на развитие сельского хозяйства, способствовали повышению степени автоматизации производственных процессов, в том числе росту выпуска продукции. Дополнительным источником для агропромышленного комплекса стала программа, подразумевающая возмещение затрат в случае возведения объектов сельскохозяйственной ориентации. Также, активное развитие получила про-

грамма субсидирования для приобретения сельскохозяйственной техники и технологий [6].

Данные факты свидетельствуют о том, что политика государства в сфере сельского хозяйства смогла повысить инвестиционную привлекательность в отрасль, а также преумножить объем спроса на внедрение инноваций в деятельность предприятий агропромышленного комплекса. Так, в деятельность агропромышленных предприятий были внедрены инновационные решения, которые раньше применялись единицами. Примеры таких инновационных решений приведены на рисунке 2. При этом, современный уровень инновационной активности требует определенного внимания, так как данный показатель на фоне нынешних рыночных отношений, нуждается в рациональном совершенствовании.



Рисунок 2 – Инновационные технологии в деятельности сельскохозяйственных предприятий

Такой тезис подкрепляется статистическими данными о степени применения технологических инноваций современными отечественными агропромышленными предприятиями (рисунок 3).

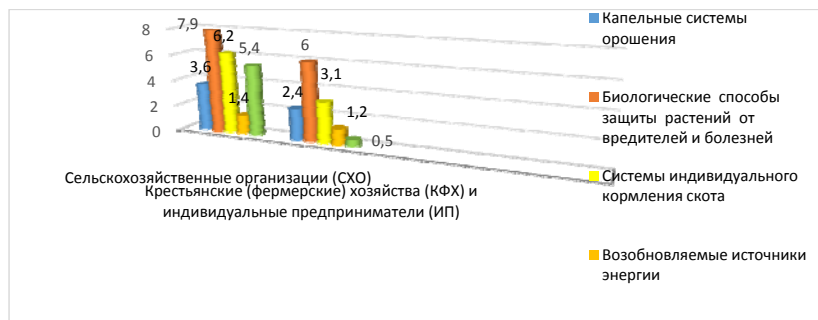


Рисунок 3 – Доля сельскохозяйственных предприятий, применяющих инновации в 2022 году, %

Слабо развитый уровень внедрения инновационных решений в предприятия сельского хозяйства во многом определяется низкой степенью мотивации руководителей таких предприятий, которая сводится к отсутствию нужного количества материально-технических средств для инновационных проектов.

Ранжирование сельскохозяйственных предприятий, которые воспользовались в 2022 году государственной поддержкой, ориентированной на повышение инновационной активности, представлено на рисунке 4. Статистические данные свидетельствуют о том, что государственной поддержкой смогли воспользоваться 37,4% предприятий сельского хозяйства, не относящиеся к субъектам малого предпринимательства. Как правило, организации исследуемой отрасли направляли средства субсидий на техническое обновление объектов производства, в том числе на приобретение технологических составляющих производственного процесса.

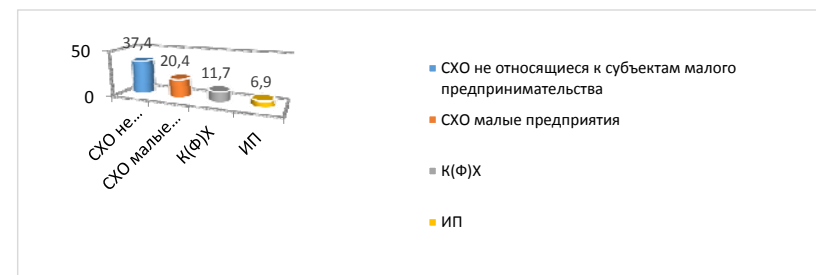


Рисунок 4 – Доля предприятий сельского хозяйства, получившие государственные субсидии в 2022 году, %

Тенденция низкого инновационного участия в сфере сельского хозяйства определяется такими компонентами, как наличие трудностей в вопросе реализации продукции, действие кредитной системы, требующей совершенствования, и присутствие низкого уровня развития технико-материальной составляющей [7].

С целью повышения инновационной активности в сфере сельского хозяйства, необходимо повсеместная реализация следующих мероприятий:

- обеспечение предприятий сельского хозяйства беспроцентными займами и налоговыми отсрочками;
- проведение научных исследований в сельскохозяйственной сфере с учетом постоянно изменяющихся рыночных тенденций;
- обеспечение государственной поддержки, направленной на структурирование сельскохозяйственной инфраструктуры;
- осуществление комплексного анализа нужд современных предприятий агропромышленного комплекса;
- повышение квалификации специалистов сельскохозяйственной отрасли в соответствии с вектором экономической ситуации;

- структурирование законодательной координации предприятий сельского хозяйства, способной отвечать рыночным изменениям.

Таким образом, современная сфера сельского хозяйства характеризуется низким уровнем инновационной активности по причине недостаточного финансирования государства, в том числе повышенным уровнем риска, в первую очередь по причине прямой зависимости от погодных условий. В этой связи, повышение значимости внедрения инноваций в сельское хозяйство должно базироваться на региональной специфике с целью максимального использования преимуществ сферы сельского хозяйства.

Список литературы

1. Развитие интеграционных процессов в сельском хозяйстве / А. П. Королькова, Н. К. Долгушкин, Н. А. Кузнецова [и др.] ; Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса. – Москва : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2017. – 180 с. – ISBN 978-5-7367-1274-8. – EDN ZUNZCJ.

2. Коновалов, А. С. Роботизация агропромышленного комплекса: актуальность, перспективы и проблемы развития / А. С. Коновалов, И. М. Кублин // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2020. – № 2(76). – С. 75-86. – DOI 10.17277/voprosy.2020.02.pp.075-086. – EDN LJCKOR.

3. Проблемы стратегического управления затратами в деятельности корпораций / В. А. Зоткина, И. М. Кублин, В. И. Найденков, И. А. Шумакова // Экономика устойчивого развития. – 2022. – № 3(51). – С. 45-50. – DOI 10.37124/20799136_2022_3_51_45. – EDN RGMMAI.

4. Киреева, Н. А. Цифровая платформа АПК: ключевые элементы и этапы трансформации / Н. А. Киреева, О. В. Прушак // Наука и общество. – 2020. – № 2(37). – С. 73-79. – EDN TPSPPC.

5. Отраслевые особенности цифровой трансформации основных видов экономической деятельности в Российской Федерации / И. М. Кублин, В. И. Найденков, А. Р. Пугаева, А. А. Воронов // Экономика устойчивого развития. – 2023. – № 3(55). – С. 41-45. – DOI 10.37124/20799136_2023_3_55_41. – EDN STRTQO.

6. Модернизация финансово-кредитных отношений: проблемы и перспективы : Коллективная монография / А. И. Аукина, В. С. Бабий, Н. Ю. Бессонова [и др.] ; Саратовский институт Российского государственного торгово-экономического университета. – Саратов : Саратовский институт Российского государственного торгово-экономического университета, 2012. – 268 с. – ISBN 978-5-91630-101-4. – EDN XGGZOP.

7. Киреева, Н. К вопросу о продовольственной безопасности России / Н. Киреева, С. Санинский // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2016. – № 3. – С. 59-63. – EDN VXMKXF.

РОДИОНОВ ПАВЕЛ АЛЕКСЕЕВИЧ, студент

(e-mail: pavelrodionov571@gmail.com)

МОРОЗОВА ВИКТОРИЯ ВИКТОРОВНА, к.п.н., доцент

(e-mail: viktoriy1975@rambler.ru)

Курский государственный аграрный университет имени И.И.Иванова

ПРИМЕНЕНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО ПОДХОДА В ПРОЕКТИРОВАНИИ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ: КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Данная статья рассматривает роль инженерного подхода в проектировании агропромышленных предприятий. Используя системный подход и инженерные методы, агропромышленные предприятия могут достичь оптимальной эффективности, устойчивости и конкурентоспособности. В статье рассматриваются ключевые принципы и методы инженерного проектирования, которые используются для оптимизации различных аспектов агропроизводства.

Ключевые слова: инженерный подход, агропромышленные предприятия, проектирование, эффективность, устойчивость.

Агропромышленные предприятия играют ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности и удовлетворении потребностей населения в продуктах питания. Агропромышленные предприятия - это предприятия, занимающиеся производством и переработкой сельскохозяйственной продукции. С увеличением мирового населения и изменением климатических условий, агропромышленный сектор стал сталкиваться с рядом вызовов, требующих нового подхода в проектировании агропромышленных предприятий.

Инженерный подход в проектировании агропромышленных предприятий является эффективным инструментом для достижения оптимальной эффективности и устойчивости в агропроизводстве. Инженерный подход - это использование системного подхода и инженерных методов для оптимизации и улучшения процессов и систем. Он базируется на системном подходе, который учитывает взаимодействие различных компонентов системы и стремится к оптимизации всего процесса производства - от посева или разведения до сбора урожая и переработки.[1]

Один из ключевых принципов инженерного подхода в проектировании агропромышленных предприятий - это оптимизация использования ресурсов. Инженеры стремятся эффективно использовать землю, воду и энергию, минимизируя потери и максимизируя выход продукции. Например, внедрение современных систем орошения и технологий удобрения позволяет достичь более эффективного использования воды и удобрений, снижая негативное воздействие на окружающую среду.[2]

Другой принцип - это внедрение инновационных решений и технологий. Инженеры стараются использовать передовые технологии для повышения

качества и количества производства. Например, внедрение автоматизированных систем управления и мониторинга позволяет оптимизировать производственные процессы, улучшая точность и контроль.[3]

Также важным аспектом инженерного подхода является учет устойчивости предприятий. Устойчивость - это способность предприятия или системы сохранять свою работоспособность и эффективность в условиях изменяющейся окружающей среды. Инженеры разрабатывают системы, устойчивые к изменениям климата и экологическим факторам, а также способные адаптироваться к новым условиям. Например, внедрение системы управления энергией и использование возобновляемых источников энергии позволяет предприятиям снизить зависимость от нефтепродуктов и сократить выбросы углерода.

Еще одним важным аспектом инженерного подхода в проектировании агропромышленных предприятий является использование современных технологий и инноваций. Применение автоматизированных систем управления, датчиков, роботов и других технологий возделывания и переработки помогает повысить эффективность производства, улучшить качество продукции и снизить риски. Например, автоматизация сбора урожая с помощью дронов и роботов ускоряет процесс и уменьшает потери.[4-5]

Кроме того, инженерный подход учитывает влияние окружающей среды на агропромышленные предприятия и стремится к устойчивому развитию. Это означает, что инженеры уделяют особое внимание экологическим и социальным аспектам производства, минимизируя загрязнение окружающей среды, снижая энергозатраты и обеспечивая безопасность и благополучие работников.

Инженерный подход в проектировании агропромышленных предприятий также способствует интеграции различных компонентов системы и оптимальному управлению. Инженеры совмещают знания и навыки из разных областей, таких как сельское хозяйство, инженерия, информационные технологии, чтобы создать комплексную и эффективную систему производства. Они разрабатывают планы и стратегии, чтобы достичь поставленных целей и принимают решения, основанные на анализе данных и моделировании.[6]

В заключение, инженерный подход является мощным инструментом в проектировании агропромышленных предприятий. Он позволяет достичь оптимальной эффективности, устойчивости и конкурентоспособности, используя системный подход, инженерные методы и современные технологии. Это особенно важно в условиях изменяющихся климатических условий и растущих потребностей населения. Использование инженерного подхода позволит агропромышленным предприятиям успешно справляться с вызовами и обеспечить устойчивое и высокопроизводительное сельское хозяйство.

Список литературы

1. Тенденции развития перерабатывающей промышленности/ Чемеров К.Г., Пашкова М.И.// В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 275-278.

2. Разработка технологии биоэнергетики/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Морозова В.В., Шлеенко А.В.// Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. 2017. Т. 7. № 3 (24). С. 93-98.

3. К вопросу о развитии сельскохозяйственного машиностроения в России./ Жариков Р.В., Салтык И.П., Ибрагимов Р.М., Глебова И.А.// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 1. С. 71-76.

4. Современные инновационные технологии в подготовке кадров АПК/ Морозова В.В., Кобченко С.Н.// Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. 2020. С. 284-287.

5. Использование информационных цифровых технологий в агропромышленном комплексе Курской области/ Пашкова М.И., Афанасьева Я.А.// В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 188-191.

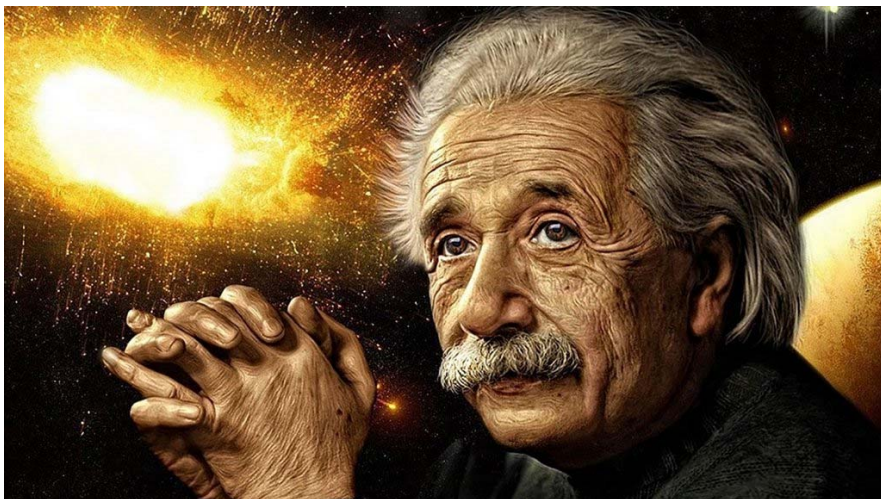
6. Использование компьютерного моделирования для прогнозирования развития сельскохозяйственного производства/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Морозова В.В., и др.// Региональный вестник. 2017. № 4 (9). С. 36-38.

САЛТЫК ИВАН ПЕТРОВИЧ, д-р экон. наук, профессор, профессор
(e-mail: Saltyk46@rambler.ru)
Курский ГАУ, г. Курск, Россия

АЛЬБЕРТ ЭЙНШТЕЙН КАК ЧЕЛОВЕК, ПЕРЕВЕРНУВШИЙ УЧЕНИЕ О МИРЕ: ВЕХИ БИОГРАФИИ, ТВОРЧЕСТВА, ЛИЧНОЙ ЖИЗНИ

В данной статье изложены вехи биографии, творчества, личной жизни лауреата Нобелевской премии Альберта Эйнштейна, который является автором теории относительности. В ней изложено совершенно новое представление о пространстве и времени. Обоснование Эйнштейном теории относительности полностью изменило научные представления, изложенные в ньютоновской механике, которая господствовала в научном мире почти двести лет. Она вызвала огромный резонанс в обществе, так как этот догмат полностью вступал в противоречие с устоявшимися понятиями о видении мира. Стали классическими и написанные Эйнштейном статьи на темы электродинамики движущихся тел: на них зиждется не только его теория относительности, но и броуновское движение, квантовая механика. За научные достижения в области физики (в частности, за разработку теории фотоэффекта, заключающейся в выбивании электронов из некоторых веществ под действием света) в 1921 году ученый был удостоен Нобелевской премии.

Ключевые слова: физик-теоретик, лауреат Нобелевской премии, теория относительности, электродинамика движущихся тел, гравитационное тяготение, искривление пространства, искривление времени, брачный контракт, Манифест Рассела-Эйнштейна.



Введение. Имя физика-теоретика Альберта Эйнштейна известно большинству проживающих на земле людей, даже тем, кто не считает физику своим любимым предметом или профессиональным родом занятий. Созданная им теория относительности изучается в школе, а вот многие другие открытия в области физических наук довольно полно отражены в специальной литературе. Он занимает почетное третье место в рейтинге сотни великих евреев, «уступив» впереди себя места только Моисею и Иисусу. Для многих Эйнштейн является идиолом эпохи, человеком XX столетия, который заслуживает сравнения с Ньютоном и Максвеллом.

Ученым было написано свыше трехсот научных работ по физике, и без малого две сотни книг - на темы исторические и философские [1]. Однако выдающиеся научные открытия не являются препятствием для восприятия нами гениев как людей обычных. Можно с уверенностью сказать, что жизнь Альберта Эйнштейна в нашем понимании была такой же обыденной, как и насыщенной фантастикой [2].

Результаты исследования. Будущий гений родился 14 марта 1879 года в маленьком городке Германии – Ульме в семье евреев со средним достатком. Его отец был мелким предпринимателем. Отца звали Герман Эйнштейн, он владел частью акций предприятия, выпускавшего перьевую набивку для перин и матрацев. Мама Паулина Эйнштейн (в девичестве Кох) родилась в семье богатого торговца кукурузой. Она не работала, ее главным занятием было ведение домашнего хозяйства.

В 1880 году семья Эйнштейнов переехала в Мюнхен. Герман и его брат Якоб в то время возглавляли фирму, которая продавала электрическое оборудование. Вначале бизнес, выражаясь современным языком, у них шел хорошо, но вскоре фирма обанкротилась, ее «задавили» более крупные конкуренты. Спустя год в семье родилась дочь Майя (1881-1951) [1].

В Мюнхене Альберт стал учиться в местной католической школе, где получил начальное образование. В раннем возрасте мальчик плохо развивался, он не разговаривал до трех лет. Мать даже думала, что у сына проблемы с развитием, так как у него в то время была непропорционально большая голова [2]. Особенно сильно переживала она из-за большого затылка, который у ее чада выпирал больше, чем нужно. Родители боялись, что он так и останется отсталым, потому что более понятно он начал изъясняться только с 7 лет. Скорее всего, мальчик страдал одной из форм аутизма, возможно, синдромом Аспергера. Бабушка, со своей стороны, нередко твердила, что парнишка непомерно толстый.

По рассказам младшей сестры ученого Майи Винтелер-Эйнштейн, каждую фразу, которую мальчик готовился произнести, даже самую простую, он долго повторял про себя, при этом шевелил губами [3]. Привычка медленно говорить впоследствии стала раздражать и его преподавателей. Из-за дефекта речи у них сложилось об Альберте мнение как об умственно отсталом подростке [1]. Однако, несмотря на это, уже после первых дней учебы в католической начальной школе его определили как способного ученика и перевели во второй класс.



На фото: родители учёного Герман Эйнштейн и Паулина Эйнштейн



На фото: Альберт Эйнштейн

Самым любимым занятием маленького Альберта в детские годы, как ни странно, была игра с компасом. В пятилетнем возрасте мальчик сильно заболел, и чтобы как-то развлечь его и отвлечь от болезни, отец подарил ему эту игрушку. Малышу было интересно, как стрелка на приборе может всегда указывать в одном направлении: на одну и ту же точку в комнате, как бы его ни крутили-вертели [3].

Еще одно вызывало у Альберта животрепещущий интерес с ранних лет – религия. В детстве он твердо верил, что познание Вселенной неразрывной нитью связано с именем Бога. Ему нравилось ходить в церковь, на-

блюдают за действиями священнослужителей... Мальчику было непонятно только одно – почему всемогущий Бог не пресечет войны. С ранних лет он их не переносил, не любил играть в солдатики, как его сверстники. Это свое отрицательное отношение к войне он пронесет через всю свою жизнь. Эйнштейн крайне негативно относился к кровопролитию, был противником ядерных вооружений.

Однако его вера разбилась в пух и прах в двенадцатилетнем возрасте, после того как он начал читать научные книги. С того момента у Альберта сформировалось мнение, что религия используется только как инструмент управления людьми.

Альберт почти не имел друзей, он фактически не общался с ровесниками и предпочитал коротать время в одиночестве. Много времени он проводил за строительством картонных домиков. Это было его любимым занятием. С раннего детства он играл со своим дядей Якобом, который научил его любить точные науки. Дядя познакомил племянника с учебниками по математике, а чуть позже и по геометрии. Они решали различные задачи по этим предметам, а также по физике. Пятилетний мальчик очень радовался, когда ему удавалось самому найти решение трудной задачи. Мать его увлечений не одобряла, считала, что в таком раннем возрасте не следует изучать точные науки, и что ни к чему хорошему это не приведёт. Но сын и не собирался бросать занятия любимым делом. Более того именно тогда у маленького Эйнштейна развилась любовь к этим наукам. Им пристальное внимание он уделял и в школе. А вот литературе, истории и немецкому языку внимания уделялось гораздо меньше. Особенно не в ладах Альберт был с языком, из-за чего педагоги даже предупреждали Эйнштейна, что школу он не закончит [1]. Занимался изучением любимых наук Эйнштейн во многом самостоятельно. Это принесло свои плоды: в их познании он далеко шел впереди своих сверстников. Поэтому неудивительно, что в 16 лет он уже владел методикой дифференциальных и интегральных исчислений [3].

Так стоит ли удивляться тому, что мальчик школу не любил, и даже возненавидел ее. Для него преподаватели были выскочками, многого не знающие, зато позволяют себе вседозволенность. Эйнштейн часто вступал с ними в пререкания, поэтому среди них у него была репутация «самого худшего из всех учеников» [1].

В гимназии (ныне гимназия имени Альберта Эйнштейна) он также не был в числе лучших учеников (исключение составляли лишь математика и латынь). Укоренившаяся в этом учебном заведении система обучения, направленная на механическое заучивание материала учащимися (которая, как он позже говорил, наносит вред самому духу учёбы и не учит детей творчески мыслить), а также авторитарность в отношениях учителей с учениками, вызывало у Альберта Эйнштейна раздражение и неприятие. Поэтому он часто вступал в споры со своими наставниками. При этом Эйнштейн много читал научной литературы и занимался музыкой. Он великолепно играл на скрипке. Позднее, когда у ученого интересовались, что послужило поводом для

создания им теории относительности, он отсылал интересующихся к романам Федора Достоевского и философии Древнего Китая [3].

В 1894 году семья Эйнштейнов переехала из Мюнхена в итальянский город Павию, что недалеко от Милана. Туда братья Герман и Якоб перевели свой бизнес. Самому Альберту довелось оставаться с родственниками в Мюнхене ещё некоторое время. Ему хотелось окончить все шесть классов гимназии. Но так и не получив аттестата зрелости, в 1895 году он приехал к своей семье в Павию [4].

На тот момент ему уже было 16 лет. Это время для юноши было довольно непростым. Он пообещал родителям, что станет учеником Высшего технического училища (Политехникума) в Цюрихе. Он самостоятельно готовился и осенью 1895 года прибыл в Швейцарию, чтобы сдать вступительные экзамены в Политехникум и по окончании обучения стать учителем физики и математики. Денег на дорогу у Альберта не было, поэтому путь от Италии до Швейцарии ему пришлось проделать пешком. Однако блестяще проявив на экзамене свои знания по математике, он в то же время провалил ботанику и французский язык. Директор училища, которому понравился этот парнишка, посоветовал ему поступить в выпускной класс кантональной школы в Арау, которая находилась в Швейцарии, чтобы получить аттестат и повторить поступление.

В этой школе парня тоже не причислили к числу гениев. Хотя лучшие ученики школы направлялись в Берлин для продолжения обучения, но почти никому из них не удалось поступить. Тогда Эйнштейн узнал задачи, какие они не смогли решить, и смог дать правильный ответ. После этого он пришел к ректору с решенными задачами, и заявил, что тоже достоин того, чтобы его направили на учебу в Германию [1].

В школе Арау Альберт Эйнштейн в свободное время изучал электромагнитную теорию Максвелла, стал думать над решением физических проблем.

В сентябре 1896 года он успешно сдал все выпускные экзамены, кроме экзамена по французскому языку, и получил аттестат, а в октябре 1896-го был принят в Политехникум, где стал обучаться на педагогическом факультете.

Здесь он подружился с однокурсником, математиком Марселем Гроссманом (1878-1936), а также познакомился с сербской студенткой факультета медицины Милевой Марич (на 4 года старше его), впоследствии ставшей его женой. В этом же году Эйнштейн отказался от германского гражданства. Для получения же швейцарского гражданства, ему нужно было уплатить тысячу швейцарских франков, однако бедственное материальное положение семьи позволило ему сделать это только спустя 5 лет. Предприятие отца к тому времени окончательно потерпело крах, родители Эйнштейна вынуждены были переехать в Милан. Там Герман Эйнштейн, уже без брата, открыл фирму, которая торговала электрооборудованием.

Существовавшие в Политехникуме стиль и методика преподавания отличались от закостеневшей и авторитарной германской школы, поэтому обучение в нем давалось юноше легче. Сыграли свою роль и первоклассные пре-

подаватели, в том числе замечательный геометр Герман Минковский (правда, его лекции Эйнштейну часто приходилось пропускать, о чём потом он искренне сожалел) и аналитик Адольф Гурвиц.

Заметим, что и в Политехникуме Эйнштейн умудрялся проявлять свой характер, и никак не хотел уступать профессору Веберу, вступая с ним в бесконечные полемики. Если бы у Эйнштейна был не такой склочный характер, то, возможно, на его жизненном пути было бы меньше препятствий. Но он полемизировал с профессорами Политехникума, а те делали все, чтобы перекрыть ему пути продвижения в науку. Экзамены он сдал с неплохим результатом, хоть и не на отлично. И это послужило поводом, чтобы отказать ему в научной карьере [1]. Бесспорно, не все профессора были ярыми противниками



На фото: Альберт Эйнштейн за работой
в патентном бюро

студента Эйнштейна, некоторые из них давали высокую оценку его способностям, но у никого не возникло желания помочь ему в продолжении научной карьеры [4].

1901 год ознаменовался для будущего учёного получением диплома, а также Швейцарского гражданства. Таким образом, в 22 года Эйнштейн стал дипломированным преподавателем физики и математики. Но былые ссоры с педагогами создали ему дурную славу, что мешало ему устроиться на работу. Ее он искал очень долго. На протяжении двух лет молодой человек перебивался случайными заработками. Жил настолько бедно, что бывали дни, когда в доме не было ни крошки хлеба [2]. Это стало причиной заболевания печени, приносившее ему до конца жизни физические мучения [1].

Несмотря на лишения, преследовавшие его в 1900-1902 годах, Эйнштейн находил время, чтобы углублять знания по физике. В 1901 году в берлинских «Анналах физики» была опубликована его первая статья, которая называлась «Следствия теории капиллярности». В ней ученый, используя теорию капиллярности, проанализировал силы притяжения, существующие между атомами жидкостей.

Преодолеть материальные трудности бывшему однокурснику помог Марсель Гроссман, который рекомендовал Эйнштейна на должность эксперта III класса в Федеральное Бюро патентования изобретений (Берн) с окладом 3500 франков в год (для сравнения: в годы студенчества ему приходилось довольствоваться сотней франков в месяц). Здесь молодой Эйнштейн проработал с июля 1902 года по октябрь 1909 года. Он давал в основном экспертную оценку заявкам на изобретения.

Трудовые обязанности не были утомительными: на работу много времени не уходило, он быстро справлялся с поставленными перед ним задачами, а потом переключался на занятия наукой [2]. Характер трудовой деятельности давал возможность Эйнштейну в свободное от основной работы время проводить исследования в области теоретической физики.

1905 год вошёл в историю физики как «Год чудес». В этом году в журнале «Анналы физики» были опубликованы три выдающихся статьи Эйнштейна, которые положили начало новой научной революции:

1. «К электродинамике движущихся тел» (с этой статьи начинается теория относительности).

2. «Об одной эвристической точке зрения, касающейся возникновения и превращения света» (это одна из работ, которая заложила фундамент квантовой теории).

3. «О движении взвешенных в покоящейся жидкости частиц, требуемом молекулярно-кинетической теорией теплоты» (работа была посвящена броуновскому движению, она существенно продвинула вперед статистическую физику).

Именно эти научные труды сделали Эйнштейна всемирно знаменитым. 30 апреля 1905 в университет Цюриха им была направлена докторская диссертация на тему «Новое определение размеров молекул».



На фото: Эйнштейн играет на скрипке

Хотя в письмах Эйнштейна уже называют «господин профессор», он еще четыре года (до октября 1909 года) работал в патентном бюро. А в 1906 году даже стал экспертом II класса.

В октябре 1908 года Эйнштейна приглашают вести занятия в Бернском университете, однако факультативно, без всякой оплаты. В 1909 году ученого пригласили на съезд натуралистов в Зальцбург, где собрались лучшие немецкие физики. Здесь он по-

знакомился с Планком. После этой встречи было 3 года переписки, в ходе которой они быстро стали близкими друзьями [3].

После съезда Эйнштейну (декабрь 1909 года), наконец, дали оплачиваемую должность экстраординарного профессора в университете Цюриха, где преподавал геометрию его старый друг Марсель Гроссман. Зарплата была небольшой, особенно это чувствовалось в семье с двумя детьми. Поэтому в

1911 году Эйнштейн без колебаний согласился на предложение возглавить кафедру физики в пражском Немецком университете.

В этот период Эйнштейном была опубликована серия статей. В них поднимались вопросы по таким наукам, как термодинамика, теория относительности и квантовая теория. В Праге он активизировал исследования по теории тяготения. Им была поставлена цель - создание релятивистской теории гравитации и осуществление давней мечты физиков: исключение из этой области ньютоновского дальнего действия.

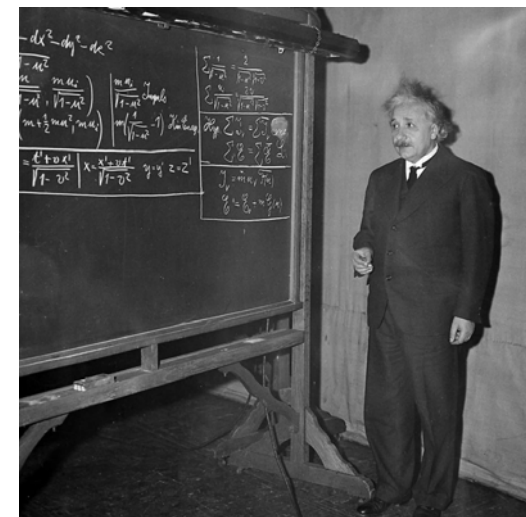
В 1912 году Эйнштейн приехал в Цюрих, где ему предложили занять должность профессора в родном Политехникуме: читать в нем лекции по физике.

В 1913 году он принял участие в работе Конгресса естествоиспытателей в Вене, встретился там с 75-летним Эрнстом Махом. Когда-то Мах критиковал ньютоновскую механику, что произвело тогда на Эйнштейна большое впечатление. Благодаря этому событию он идейно подготовился к новациям теории относительности.

В конце 1913 года, по рекомендации Планка и Нернста, Эйнштейну поступило предложение возглавить создаваемый в Берлине физический исследовательский институт; его также зачислили на должность профессора Берлинского университета. Эта должность для ученого имела несколько преимуществ.

Во-первых, он мог находиться рядом со своим другом Планком; во-вторых, должность не обязывала отвлекаться на преподавание. Поэтому он согласился, и в предвоенном 1914 году убежденному пацифисту Эйнштейну довелось ехать в Берлин.

Будучи гражданином Швейцарии, нейтральной страны, Эйнштейн выдерживал милитаристское давление, которое стало оказываться на него с началом войны. Он не стал подписы-



На фото: Альберт Эйнштейн
читает лекцию по физике

вать никаких «патриотических» воззваний, а действовал как раз наоборот – вместе с физиологом Георгом Фридрихом Николаи составил антивоенное «Воззвание к европейцам». Оно было написано в противовес шовинистическому манифесту 93-х. В письме Ромену Роллану Эйнштейн писал: «Поблагодарят ли будущие поколения нашу Европу, в которой три столетия самой

напряжённой культурной работы привели лишь к тому, что религиозное безумие сменилось безумием националистическим? Даже учёные разных стран ведут себя так, словно у них ампутировали мозги» [3].

Эйнштейн пытался постичь суть гравитации, начиная с 1907 года. Наконец, спустя пять лет (1912 год) к нему пришло блестящее озарение. Время, рассуждал он, искривляется массой тяжелых тел. Это может быть Земля или черная дыра. Это искривление и несет ответственность за гравитацию.

Чем больше замедляется время, тем сильнее становится гравитационное тяготение. На планете Земля тяготение скромное, поэтому замедление времени на ней - всего несколько микросекунд в день. И в то же время поверхность нейтронной звезды имеет огромное тяготение. Там время замедляется на несколько часов в день. На поверхности черной дыры время замедляется вплоть до полной его остановки, и там тяготение имеет столь чудовищную силу, что ничему не удастся выбраться оттуда, даже свету [6].

Эйнштейн первым высказал предположение о том, что существуют черные дыры, гравитационные волны и особое состояние вещества - конденсат Бозе-Эйнштейна [7].

В 1912 году Эйнштейн пришел к выводу, что если время искривляют массивные тела, то и с пространством, должно быть, происходят те же самые процессы. Но несмотря на этот мозговой шторм, пожалуй, самый сильный в его жизни, подробные детали искривления пространства долго ему не удавалось постичь.

Научный шедевр – общая теория относительности – Эйнштейном была завершена в 1915 году в Берлине. В ней было изложено совершенно новое представление о пространстве и времени. Работа также предсказывала, что в гравитационном поле световые лучи отклоняются. Впоследствии это было подтверждено английскими учеными [3].

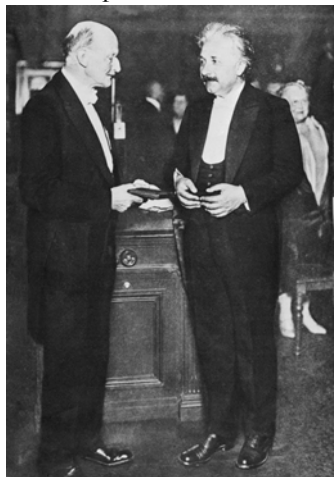
Над решением этой проблемы он занимался в 1912 - 1915 годах. Чудо случилось в ноябре 1915 года, когда в миг озарения, которое можно назвать великой Эврикой, он сформулировал свое "уравнение поля общей теории относительности". В нем содержались все его релятивистские законы, и искривление пространства не было исключением [6].

Суть теории относительности Эйнштейна кратко можно охарактеризовать так: чем большая скорость набирается предметом, тем большие искажения возникают у его массы и времени. Как утверждает теория относительности, возможно даже делать путешествия по времени, для этого необходимо только развить скорость света [2].

Ученому было ясно, что такие путешествия в эпоху, в которой он жил, осуществить не удастся, поэтому оговорился, что любому объекту следует двигаться со скоростью, которая не превышает скорость света. Если же предмет набирает небольшие скорости, то пространство и время не искажаются, и в этих случаях действуют привычные законы механики. А вот большие скорости, которые приводят к существенному искажению, стали называть релятивистскими [1].

Открытие Эйнштейном теории относительности полностью изменило научные представления, изложенные в ньютоновской механике и господствовавшие почти двести лет [1]. Оно вызвало огромный резонанс в обществе, так как этот догмат полностью вступал в противоречие с устоявшимися понятиями о видении мира [2].

Заметим, что в школьной программе по физике данная теория рассматривается с несколько иных точек зрения. Там, в частности, утверждается, что любым физическим телом не может быть набрана скорость, которая превышала бы скорость света [1].



На фото: Альберт Эйнштейн на вручении ему Нобелевской премии

В 1921 году члены комитета все же решились отметить его теорию фотоэффекта, заключавшейся в выбивании электронов из некоторых веществ под действием света. Так, ученому понадобилась всего одна ночь плодотворной работы, чтобы стать знаменитым на весь мир [3]. За это научное открытие и была вручена ему почетная награда. Но главное: это изобретение было более понятным для всех, чем его прославленная теория относительности, хотя сам ученый готовился к награждению именно за это свое открытие [1].

Когда Эйнштейну вручили телеграмму о присуждении ему Нобелевской премии, он был в Японии, из-за чего он смог получить ее только в следующем году. Ходили слухи, что Альберт еще до поездки знал, что ему должна быть присуждена премия, но специально уехал из Стокгольма [1].

Вся Нобелевская премия Эйнштейном была перечислена бывшей жене в качестве алиментов на содержание детей [7].

Странности Альберт Эйнштейн проявлял не только в профессиональной деятельности, такими странностями пестрела и его личная жизнь. Эйнштейн слыл человеком рассеянным, он нередко умудрялся забывать о простых бытовых обязанностях. Почему-то ему не нравилось ходить в носках, а чистку

Опубликованные Эйнштейном статьи на темы электродинамики движущихся тел также стали прогрессивными в научном мире: на них зиждятся его теория относительности, квантовая механика, броуновское движение [1].

За выдающиеся научные достижения Эйнштейн восемь раз выдвигался в число соискателей Нобелевской премии за свою теорию относительности, но целых двенадцать лет ее присуждали другим ученым. Слишком передовыми и непонятными были для членов Нобелевского комитета его разработки в точных науках. Всякий раз комитет отвергал его кандидатуру, так как ни один из его членов не мог понять смысл этой теории [7].

зубов ученый воспринимал как настоящую каторгу. Более того, будучи гениальным человеком, он нередко проявлял абсолютную беспомощность и растерянность в обычной жизни, нередко не мог даже вспомнить номера телефонов близких ему людей [1].

Семейная жизнь ученого пестрит интересными фактами. Как и у всех гениев она была непростой, но довольно интересной. Первый раз он женился ещё, когда учился в политехническом вузе. В то время ему было 26 лет [2]. Еще с университетской скамьи Эйнштейна считали любителем женского по-



На фото: Альберт Эйнштейн и Милева Марич

ла, но вскоре он остановил свой выбор на Милеве Марич (с ней он познакомился в Цюрихе). Девушка училась на одном с ним курсе. Она изучала физику, с Эйнштейном ее сблизил интерес к трудам великих ученых. А еще Эйнштейну нужен был товарищ, с которым он мог бы делиться научными впечатлениями.

Кроме того, Милева Марич прекрасно производила алгебраические вычисления и хорошо ориентировалась в аналитической механике. Имея эти знания и качества, Марич смогла принять самое непосредственное участие в подготовке к публикации всех основных работ супруга. Она вместе с ним работала над теорией гравитации.

Однако брачный союз Марич и Эйнштейна разрушало непостоянство последнего. Альберт Эйнштейн имел огромный успех у женщин, а его супруга постоянно мучилась ревностью. Годы спустя их сын Ганс-Альберт написал такие строки: «Мать была типичной славянкой с очень сильными и устойчивыми отрицательными эмоциями. Она никогда не прощала обид...» [3].

В свое время мать Эйнштейна принципиально была настроена против этого брачного союза, но сын не прислушался к ее мнению. Кроме того, Эйнштейн предложил жене заключить брачный контракт. В нем было записано, что ею должны выполняться некоторые требования, к примеру, она должна стирать его вещи [1]. Брачный контракт содержал также пункты, в соответствии с которыми жена должна была по первой просьбе оставлять мужа в одиночестве, всегда помогать ему выполнять научные расчёты, а также не ждать от него какой-либо ласки или внимания. Бывало, что супруги из-за пунктов, отмеченных в контракте, даже спали на разных кроватях [2].

В 1904 году в семье родился сын Ганс-Альберт, ему удалось достичь больших научных достижений в области гидравлики, он работал профессором в Калифорнийском университете. С ним Альберт почему-то всегда имел

сложные отношения. В 1910 году на свет появился еще один сын – Эдуард. В 20-тилетнем возрасте у него была обнаружена тяжелая форма шизофрении, из-за чего ему пришлось до самой смерти провести в психиатрической больнице Цюриха. Умер в 1965 году [1]. Некоторые из родственников Марич имели психические расстройства, что и передалось по наследству младшему сыну Эйнштейна [7].



двоюродная сестра - их матери были сестрами, а деды братьями [7].

На фото: Альберт Эйнштейн с Эльзой Левенталь

Альберту Эйнштейну понравилась и дочь Эльзы Левенталь, но девушке жених не понравился. Может быть, главным фактором была разница в возрасте (а она составляла 18 лет) [1]. Вторая жена Эйнштейна, по отзывам современников, женщина недалекая, на первом месте у нее были наряды, драгоценности и сладости.

Кроме официальных жён у Эйнштейна были многочисленные любовницы. Одну из них звали Бетти Нейман. Она была у ученого секретарем, он повстречался с нею спустя 3 месяца после свадьбы с Эльзой. Будучи безумно влюбленным в девушку (а она была младше его на 20 лет), Эйнштейн не собирался уходить от жены. Он заявлял, что ни одной женщине не удастся заставить его это сделать. Ученый даже предложил Бетти жить втроём, но та не согласилась.

Далее была Тони Мендель, опять же намного лет младше Альберта. С ней он чувствовал себя спокойным и умиротворенным. Снова представлял себя молодым. Вместе с нею он ходил под парусом, гулял на свежем воздухе, играл на скрипке. Но идиллия завершилась, когда Эльзе стало обо всем известно и она вынудила Эйнштейна отказаться от возлюбленной.

Несмотря на мировую известность, в Германии ученого постоянно преследовали. Причиной этому была не только его национальная принадлежность, но и его антимилитаристские взгляды. В конце 1922 года Эйнштейну пришлось покинуть Германию и отправиться в путешествие. Будучи в Палести-

После 11 лет совместной жизни семья распалась. Можно предположить, что причина этому - измены Альберта, а могло такой причиной стать и нежелание супруги больше жить, подчиняясь условиям контракта [2].

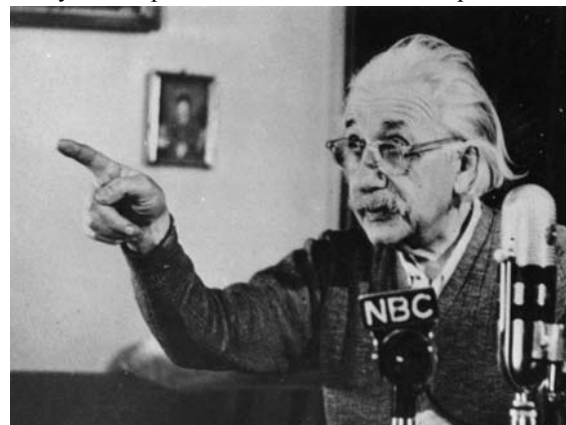
Разведясь с первой женой, Альберт вскоре снова вступил в брак. На этот раз его избранницей стала кузина Эльза Левенталь, его

не, он принял участие в торжествах по случаю открытия Еврейского Университета в Иерусалиме.

Эйнштейн, являясь личностью огромного и всеобщего авторитета, постоянно участвовал в эти годы в разных политических акциях. Мотивами его выступлений были социальная справедливость, интернационализм и сотрудничество между странами. В 1923 году Эйнштейн принимал активное участие в организации общества культурных связей, которое называлось «Друзья новой России». Был сторонником разоружения и объединения Европы, отмены обязательной воинской службы. Примерно до 1926 года Эйнштейну приходилось работать во многих областях физики, его интересовали как космологические модели, так и причины речных извилин. Далее он сосредоточил свои усилия на решении квантовых проблем и Единой теории поля.

В 1928 году Эйнштейн участвовал в похоронах Лоренца, с которым был очень дружен в последние годы. Именно Лоренцу Эйнштейн обязан выдвижением его кандидатуры на Нобелевскую премию в 1920 году и поддержанием её в следующем году.

В 1929 году в мире шумно отмечали 50-летие Эйнштейна. Юбиляр не захотел принять участие в торжествах и спрятался на своей вилле, которая располагалась близ Потсдама. Там он с огромным удовольствием выращивал розы. Сюда к нему приезжали друзья – деятели науки, Тагор, Эммануил Ласкер, Чарли Чаплин и другие. В 1931 году Эйнштейн снова посетил США. В Пасадене у него произошла очень теплая встреча с Майкельсоном. Тому, как позже выяснилось, отпущено было прожить еще четыре месяца. Возвратившись летом в Берлин, Эйнштейн в выступлении перед членами Физического общества почтил память замечательного экспериментатора, который заложил первый камень в фундамент теории относительности.



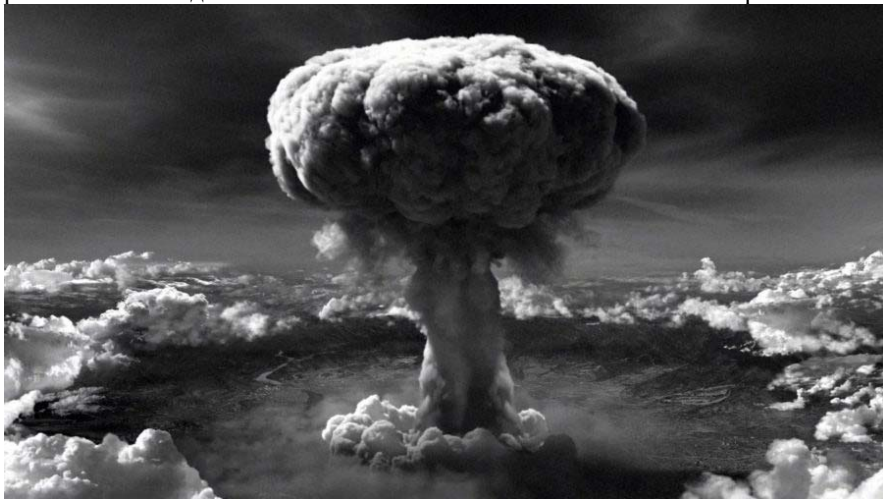
На фото: Альберт Эйнштейн записывает одну из своих лекций

Альберту Эйнштейну пришло предложение переехать в Берлин. Принял он его не без колебаний. Но возможность общаться с крупнейшими немецкими учеными, в том числе и с Планком, привлекла его. Политическую и нравственную атмосферу в Германии того времени можно было охарактеризовать как тягостную, здесь все выше поднимал голову антисемитизм... А когда власть в стране захватили фашисты, Эйнштейну в 1933 пришлось навсегда

покинуть Германию. Впоследствии в знак протеста против власти фашистов Эйнштейн отказался от германского подданства и вышел из состава Прусской и Баварской Академий наук [3]. После его отъезда из страны нацисты конфисковали его дом и жгли его книги [7].

Во время берлинского периода, помимо разработки общей теории относительности, Эйнштейн разработал статистику частиц целого спина, ввел понятие вынужденного излучения, которое играет важную роль в лазерной физике, предсказал (совместно с де Гаазом) явление возникновения вращательного импульса тел при их намагничивании и др. Однако, являясь одним из создателей квантовой теории, Эйнштейн не принял вероятностной интерпретации квантовой механики, а полагал, что если физическая теория является фундаментальной, то по своему характеру она не может быть статистической. Он любил повторять, что «Бог не играет в кости со Вселенной».

По приезду в США, Альберту Эйнштейну предложили занять должность профессора физики в новом институте фундаментальных исследований в Принстоне (штат Нью-Джерси). Кроме этого, в те годы он занимался вопросами космологии, а также усиленно пытался найти пути построения единой теории поля, позволившей бы объединить гравитацию, электромагнетизм (а возможно, и остальное). И хотя реализовать эту программу он не смог, он все равно остается одним из величайших естествоиспытателей всех времен.



На фото: взрыв атомной бомбы

Имя Эйнштейна связывают также с атомной проблемой. И действительно это так. Эйнштейну, как никому другому, хорошо было понятно, какая трагедия мирового масштаба могла бы возникнуть, если бы в фашистской Германии была создана атомная бомба. Поэтому 2 августа 1939 года Эйнштейн, проживавший на то время в Нью-Йорке, направляет президенту США Рузвельту письмо, в нем он призвал американского президента работать над

собственным атомным оружием. Это послужило толчком для проведения этих работ в Америке. Но уже в конце войны Эйнштейн пожалел о своем решении. Его отчаянные попытки удержать политиков и генералов от действий, которые иначе как преступными и безумными не назовешь, оказались тщетными. Это была самая большая трагедия его жизни [3].

По совету физиков, Рузвельтом был организован Совещательный комитет по урану. Но президент США не обнаружил большого интереса к проблемам создания ядерного оружия. Он считал вероятность его создания невысокой. Однако ситуация изменилась коренным образом два года спустя, когда физики Отто Фриш и Рудольф Пиерлс доказали, что ядерная бомба может быть действительно изготовлена и что у нее могут быть такие размеры, что она может транспортироваться бомбардировщиком.

Для американских спецслужб Эйнштейн был человеком слишком независимым и неблагонадежным. Потому его, единственного великого ученого, который жил в США, не привлекли к разработке атомного оружия [7].

Во время войны Эйнштейн консультировал Военно-морские силы США и помогал им решать различные технические проблемы.

В те годы возникло Пагуошское движение учёных за мир. Одним из его основателей был Эйнштейн. Хотя его первую конференцию проводили уже после смерти последнего (1957). Инициатива создания такого движения была выражена в получившем широкую известность Манифесте Рассела – Эйнштейна (его написали Эйнштейн и Бертран Рассел). В нем предупреждалось об опасности создания и применения водородных бомб. В рамках этого движения его председатель Эйнштейн, а также Альберт Швейцер, Бертран Рассел, Фредерик Жолио-Кюри и другие всемирно известные деятели науки вели борьбу против набиравшей обороты гонки вооружений.

В сентябре 1947 года Эйнштейн направил открытое письмо делегациям государств-членов ООН, которым предложил реорганизовать Генеральную ассамблею ООН, чтобы превратить её в постоянно функционирующий мировой парламент, с полномочиями более широкими, чем, скажем, у Совета Безопасности, который, как считал Эйнштейн, парализован в своих действиях из-за права вето. На что в ноябре 1947 года крупнейшими советскими учёными (С. И. Вавиловым, А. Ф. Иоффе, Н. Н. Семёновым, А. Н. Фрумкиным) в открытом письме было высказано несогласие с точкой зрения А. Эйнштейна [3].

13 апреля 1955 года у ученого возникло резкое недомогание. Врачами Принстонской больницы (США) была диагностирована у него аневризма аорты, но уговорить Эйнштейна на операцию не удалось. Его продолжали лечить в стационаре, возле него находилась сиделка.

18 апреля ученый почувствовал себя еще хуже, он произнес что-то на немецком, но сиделке-американке не удалось разобрать, что он произнес. Слова эти были последними, которые он сказал перед смертью. Его не стало в тот же день, причина смерти - кровоизлияние в живот. Хотя характер и поведе-

ние Эйнштейна часто были странными, о его кончине сожалел весь научный мир.

Накануне своей смерти Эйнштейн сказал своему товарищу, что смерть для него является своего рода облегчением [1, 7].

Учёные, исследовавшие мозг Эйнштейна, выяснили, что его серое вещество отличается от нормы. Так, области мозга ученого, ответственные за речь и язык, были уменьшенными, в то время как области, ответственные за обработку численной и пространственной информации, были увеличенными [3].



На фото: похороны Альберта Эйнштейна

Альберт Эйнштейн не хотел пышных и громких похорон, поэтому на церемонии прощания было всего двенадцать самых близких ему людей. Тело ученого было кремировано в крематории Юинг-Семетери, а пепел развеян по ветру.

Многие знакомые великого ученого утверждали, что Эйнштейн был человеком необычайной доброты, всегда признавал, когда был неправ, и приходил на помощь людям, когда она им была нужна [1].

В заключение хотелось бы сказать, что человеческие технологии времени жизни великого ученого были слишком примитивными и не позволяли проверить закон Эйнштейна в течение почти полувека после того, как он открыл его. Первую хорошую проверку закон прошел в 1959 году, когда Боб Паунд и Глен Ребка использовали новую технологию под названием эффект Мессбауэра, сравнив скорость течения времени у основания 73-футовой башни Гарвардского Университета со временем на вершине башни. У их эксперимента была превосходная точность - достаточная для того, чтобы заметить разницу в 0,00000000000016 секунды (1,6 триллионной доли секунды) за день. Отме-

тим, что ими была обнаружена разница в 130 раз больше этой погрешности. Она прекрасно согласовывается с законом Эйнштейна: у основания время течет медленнее чем на вершине на 210 триллионных секунды. Итак, каждый день.

Точность удалось увеличить в 1976 году, когда Робертом Вессотом из Гарварда на ракете НАСА были отправлены атомные часы на высоту десять тысяч километров. Для сравнения скорости их хода с часами на земле (рисунок 1) использовались радиосигналы. Вессоту удалось обнаружить, что время на земле течет медленнее по сравнению с высотой в 10 тысяч километров примерно на 30 микросекунд (0,00003 секунды) в день, и его измерения согласовывались с законом Эйнштейна об искажении времени в пределах погрешности измерения.

Система GPS (англ. the global positioning system), позволяющая нашим смартфонам с точностью до 10 метров сказать, где мы находимся, «опирается» на радиосигналы комплекса из 27 спутников, которые находятся над Землей на высоте 20 тысяч километров (рисунок 2). Каждый радиосигнал может сообщить смартфону о местонахождении спутника и время отправки сигнала. Смартфон улавливает момент, когда прибыл сигнал, и сравнив его со

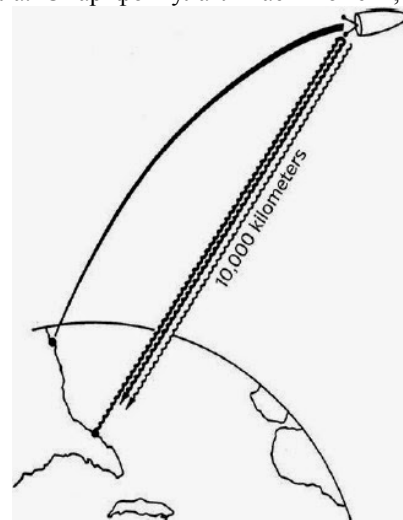


Рис. 1. Атомные часы измеряют замедление времени на Земле.
(Репродукция из книги «Был ли Эйнштейн прав? Проверка Общей Теории Относительности» Клиффорда М. Уилла (Basic Books, 1993)

временем отправления, узнает расстояние между спутником и телефоном. Зная положение и расстояние нескольких спутников, смартфон определяет собственное положение [6].

Эта схема провалилась бы с треском, если бы спутники принимали за время отправки сигнала настоящее время, которое он измерил. Вся суть в том, что время на высоте 20 000 километров протекает быстрее, чем на планете Земле, на 40 микросекунд в день, и спутники это учитывают. Ими время измеряется своими собственными часами, а затем они замедляют это время до скорости течения времени на Земле, и потом отправляют его на смартфон.

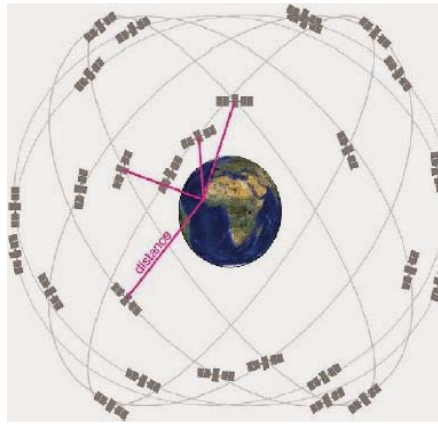


Рис. 2. Система GPS

Эйнштейн оставил после себя богатое наследие. И не только научное. Ему было присуще отменное чувство юмора. Так, если его кто-нибудь спрашивал, где расположена его лаборатория, ученый просто доставал из кармана шариковую ручку. После него также остались цитаты и афоризмы, из которых недвусмысленно можно понять его правоту во взглядах на жизнь, образование, на человеческое счастье. Он любил повторять, что надо направлять свои помыслы к успеху, а также стремиться всю жизнь наполнить смыслом. Именно на это правило он опирался в жизни сам.

Список литературы

1. Альберт Эйнштейн: биография, творчество, карьера, личная жизнь. [Электронный ресурс]: URL: <https://zen.yandex.ru/media/kakprosto.ru/albert-einstein-biografiia-tvorchestvo-karera-lichnaia-jizn-5bd2fcf1ad476400aa79e7fb> (дата обращения 3.04.2021).
2. Альберт Эйнштейн, физик-теоретик, Нобелевский лауреат. [Электронный ресурс]: URL: <https://biographie.ru/uchenie/albert-einstein/> (дата обращения 3.04.2021).
3. Альберт Эйнштейн. [Электронный ресурс]: URL: <https://fam-person.ru/albert-einstein/> (дата обращения 3.04.2021).
4. Эйнштейн, Альберт. [Электронный ресурс]: URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Эйнштейн,_Альберт (дата обращения 3.04.2021).
5. Инфельд Л. Мои воспоминания об Эйнштейне // Эйнштейн и современная физика: Сборник памяти Альберта Эйнштейна. - М.: Гостехиздат, 1956. - С. 188.
6. Перевожу книгу Кипа Торна «The Science of Interstellar...». [Электронный ресурс]: URL: <http://teralinc.blogspot.com/2014/12/4.html> (дата обращения 3.04.2021).
7. Правда и мифы об Альберте Эйнштейне. [Электронный ресурс]: URL: https://zen.yandex.ru/media/okean_higgsa/pravda-i-mify-ob-alberte-einsteine-5d8b8e4a118d7f00b2726302 (дата обращения 3.04.2021).
8. Нелинейные взаимодействия и их моделирование в социально-экологических системах/Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Пашкова М.И., Шлеенко А.В. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 2. - С. 77-80.

9. Салтык И.П., Макарова А.В., Антонова А.Б. Альберт Эйнштейн: веки творчества. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 380-388.

10. Салтык И.П., Ибрагимов Р.М., Бродина М.О. Английский физик-теоретик, космолог и астрофизик Стивен Хокинг: борьба за жизнь длиной в 55 лет // В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК (материалы II Международной научно-практической конференции, г. Курск, 26 мая 2022 г., ч.1) - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022. - С. 275-289.

11. Салтык И.П., Болухонцева Ю.И., Золотарева О.П. Жизнь и научная деятельность английского математика и религиозного деятеля Т. Байеса сквозь призму парадоксов в теории вероятностей // В сборнике: Современная экономика: актуальные проблемы, задачи и траектории развития. Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 322-328.

12. Салтык И.П., Макарова А.В. Французский математик Огюстен Луи Коши: жизненный путь и вклад в науку // В сборнике: Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. 2020. С. 293-306.

13. Салтык И.П., Антонова А.Б., Макарова А.В. Жозеф Луи Лагранж: - «Величественная пирамида математических наук» // В сборнике: Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. 2020. С. 400-414.

14. Салтык И.П., Антонова А.Б., Макарова А.В. Научные парадоксы кинорежиссера Кристофера Нолана и астрофизика Кипа Торна - от фильмофантастики к Нобелевской премии // В сборнике: Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. 2020. С. 414-425.

15. Шлеенко А.В., Волкова С.Н., Сивак Е.Е. Оптимизация выборки для постановки научного эксперимента технологического процесса строительства // БСТ: Бюллетень строительной техники. - 2018. - № 11 (1011). - С. 46-48.

16. Таныгин О.Ф., Пашкова М.И. Повышение мотивации первокурсников сельскохозяйственных вузов к изучению математики и физики путем вовлечения в научную работу // Вестник Университета Российской академии образования. 2019. №5. С. 53-56.

17. Сивак Е.Е., Волкова С.Н., Таныгин О.Ф., Белова Т.В., Кобченко С.Н., Герасимова В.В. Перспективы развития научно-образовательной среды в Российской Федерации // В сборнике: Теоретические и практические аспекты развития науки и образования в современном мире. Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. Под общей редакцией А.И. Востречева. 2017. С. 324-335.

18. Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Морозова В.В., Шлеенко А.В. Разработка технологии биоэнергетики // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. 2017. Т. 7. № 3 (24). С. 93-98.

19. Морозова В.В., Кобченко С.Н. Современные инновационные технологии в подготовке кадров АПК // В сборнике: Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. 2020. С. 284-287.

20. Круглов В.Н., Тютин Д.В., Харчикова Н.В. Социальные и экономические детерминанты бедности населения и направления развития региональной политики Калужской области. (Аспирантура). Монография / Тютин Д.В., Круглов В.Н., Харчикова Н.В. - Москва: Русайнс, 2020. - 174 с.

СИВАК ЕЛЕНА ЕВГЕНЬЕВНА, д.с.-х.н., профессор
РОДИОНОВ ПАВЕЛ АЛЕКСЕЕВИЧ, студент
Курский государственный аграрный университет
имени И.И. Иванова, г. Курск, Россия
(e-mail: pavelrodionov571@gmail.com)

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В АСПЕКТЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ И БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ЦЕНТРАХ

Данная статья содержит исследования о роли математического моделирования в анализе экологических проблем и обеспечении безопасности в агропромышленном комплексе и промышленных городах. Математическое моделирование является мощным инструментом для анализа и прогнозирования различных факторов, которые могут иметь влияние на окружающую среду и жизнедеятельность людей. В данной статье рассматриваются примеры применения математических моделей для предсказания загрязнения атмосферы, водных ресурсов и почвы, а также для оптимизации процессов в агропромышленном комплексе и промышленных городах с целью улучшения качества жизни людей и сохранения окружающей среды.

Ключевые слова: математическое моделирование, экологические проблемы, безопасность жизнедеятельности, агропромышленный комплекс, промышленность.

Математическое моделирование - процесс создания математических моделей, которые описывают и предсказывают поведение системы или явления.

Агропромышленный комплекс - совокупность сельскохозяйственного и промышленного секторов, включающая производство, переработку и распределение сельскохозяйственной продукции.[1]

Промышленные города - города, где промышленность играет важную роль в экономике и обеспечении занятости населения.

Агропромышленный комплекс и промышленные города являются важными элементами современной экономики, но они также сталкиваются с серьезными экологическими проблемами. Загрязнение воздуха, воды и почвы, выбросы вредных веществ, проблемы утилизации отходов - все эти факторы могут негативно влиять на окружающую среду и здоровье людей. Поэтому важно разработать эффективные методы анализа и контроля экологических проблем в этих сферах.[2]

Математическое моделирование - мощный инструмент, который позволяет смоделировать различные процессы и явления в агропромышленном комплексе и промышленных городах. Например, можно создать модель, которая предсказывает уровень загрязнения атмосферы от выбросов промышленных предприятий или автотранспорта. Эта модель будет основана на известных

данных о типе выбросов, метеорологической информации и характеристиках территории. С ее помощью можно определить зоны наибольшего риска и разработать меры для снижения загрязнения.[3]

Одна из ключевых проблем в агропромышленном комплексе - использование пестицидов и удобрений, которые могут негативно влиять на качество почвы и воды.[4] Математическое моделирование может помочь определить оптимальные дозы и распределение этих веществ, чтобы минимизировать их негативное воздействие на окружающую среду. Модель может учитывать различные факторы, такие как тип почвы, климатические условия и потребности растений, и предложить оптимальные рекомендации для сельскохозяйственных предприятий.

Существует множество примеров успешного применения математического моделирования в анализе экологических проблем и обеспечении безопасности в агропромышленном комплексе и промышленных городах.[5]

Один из таких примеров - моделирование атмосферного загрязнения. Математические модели позволяют прогнозировать уровень выбросов различных вредных веществ в атмосферу и их дисперсию. Это помогает оценить потенциальные воздействия на здоровье людей и окружающую среду, разработать меры по снижению выбросов и определить оптимальные стратегии для улучшения качества воздуха.

Еще один пример - моделирование загрязнения водных ресурсов. Математические модели позволяют оценить влияние различных факторов, таких как промышленные выбросы и сельскохозяйственное загрязнение, на качество воды в реках, озерах и водохранилищах.[6] Это помогает определить наиболее эффективные меры по очистке воды и предотвращению дальнейшего загрязнения.

Также математическое моделирование применяется для оптимизации процессов в агропромышленном комплексе.[7] Например, можно создать модель, которая оптимизирует использование ресурсов, таких как вода и удобрения, и оптимальное размещение культурных растений. Это позволяет улучшить эффективность использования ресурсов, снизить затраты и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду.

Все эти примеры демонстрируют важность математического моделирования в решении экологических проблем и обеспечении безопасности в агропромышленном комплексе и промышленных городах. Оно дает возможность анализировать сложные взаимодействия и прогнозировать результаты определенных решений, что позволяет принимать информированные решения и строить устойчивое развитие.

Математическое моделирование играет решающую роль в анализе экологических проблем и обеспечении безопасности в агропромышленном комплексе и промышленных городах. Оно позволяет предсказывать и оценивать потенциальные воздействия на окружающую среду, разрабатывать оптимальные стратегии и принимать информированные решения.[8]

Одним из ключевых примеров успешного применения математического моделирования является моделирование атмосферного загрязнения. С использованием математических моделей можно прогнозировать и анализировать уровень выбросов вредных веществ в атмосферу, их дисперсию и влияние на здоровье людей и экосистемы. Такие модели позволяют оценить эффективность мер по снижению выбросов и определить оптимальные стратегии для сокращения загрязнения воздуха.

Другим важным примером является моделирование загрязнения водных ресурсов. Математические модели позволяют анализировать и прогнозировать влияние различных источников загрязнений, таких как промышленные выбросы и сельскохозяйственные отходы, на качество воды в реках, озерах и водохранилищах. Благодаря этому, можно разрабатывать эффективные стратегии очистки воды и предотвращения дальнейшего загрязнения водных ресурсов.[9]

Математическое моделирование также находит применение в оптимизации процессов в агропромышленном комплексе. Создание моделей, которые учитывают ресурсы, такие как вода и удобрения, а также характеристики почвы и требования культурных растений, позволяет оптимизировать использование ресурсов, улучшить урожайность и минимизировать отрицательное воздействие на окружающую среду.

В заключение, математическое моделирование является мощным инструментом для анализа экологических проблем и обеспечения безопасности в агропромышленном комплексе и промышленных городах. Оно позволяет предсказывать и оценивать результаты различных решений, оптимизировать процессы, снижать негативное воздействие на окружающую среду и строить устойчивое развитие.

Список литературы

1. Волкова С.Н., Прогнозирование и числовые характеристики непрерывных циклических процессов экосистемы/ С. Н. Волкова, Д. В. Муха // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. -1996.- № 1. -С. 17.
2. Волкова С.Н., Моделирование и прогнозирование эволюционных процессов в социально-экологических системах: монография/ С. Н. Волкова, Д. В. Муха, - Курск, 2009.
3. Время действия прорывных биотехнологий, как современный стандарт жизни / С.Н.Волкова, Е.Е.Сивак, С.Н.Кобченко, М.Б.Пикалова, Е.В. Овчинникова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. -2019. № 1.- С. 147-153.
4. Шлеенко А.В., Оптимизация производственной деятельности предприятий с учетом изменения экологической ситуации/ А. В Шлеенко, С. Н. Волкова, Е. Е. Сивак // Известия Юго-Западного государственного университета. -2012. № 5-2 (44).- С. 170-175.
5. Долгополова Н.В. Влияние сидеральных культур на урожайность яровой пшеницы в центральном Черноземье/Долгополова Н.В.//Региональный вестник. -2017. № 4 (9). -С. 2-4
6. Долгополова Н.В. Обоснование критериев оптимизации системы обработки почвы в севообороте под основные культуры в условиях ландшафтного земледелия /Долгополова Н.В.//Региональный вестник. -2018. № 2 (11). -С. 2-3.
7. Повышение устойчивости формы и размеров прецизионных изделий химико-термической обработкой / Грашков С.А., Колмыков В.И. // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. -2019. Т. 9. № 1 (30). -С. 19-28.

8. Модификация поверхностей деталей плунжерных пар дизельных топливных насосов карбидами путем химико-термической обработки / Грашков С.А., Колмыков В.И. // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. -2019. Т. 9. № 2 (31). -С. 83-96.
9. Белова Т. В. Линейные модели в экономических исследованиях/ /Аграрная наука.-2007. №7. -С. 5-6
10. Метод имитационного моделирования экологического прогнозирования/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Пашкова М.И., Шлеенко А.В., Морозова В.В.// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 9. С. 171-174.
11. Роль компьютерных программ по составлению бизнес-планов/ Кондратьев А.Н., Волкова Е.Е., Сидоров А.В.// В сборнике: Проблемы развития аграрного сектора региона. материалы всероссийской научно-практической конференции: в 4-х частях. 2006. С. 268-270.
12. Модели и методы оценки качества построенных прогнозов сельскохозяйственного производства/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Шлеенко А.В.// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 1(9). С. 100.
13. Модель эволюции социально-экономической системы на основании учета природных и социальных факторов/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Сивак А.А., Потёмкин С.Н., Левченко В.А.// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 7. С. 33-35.
14. Прогнозирование развития предприятий систем технического обслуживания и ремонта оборудования/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Пашкова М.И., Герасимова В.В., Шлеенко А.В.// Региональный вестник. 2016. № 2 (3). С. 47-48.

Технологии, машины и оборудование для АПК.

АТАЖАНОВ АКБАР БАЗАРБОВЕВИЧ, докторант
АБДУКАДЫРОВА НАРГИЗА АБДУРАХИМОВНА, старший преподаватель

Научный руководитель-
САФОВЕВ АБДУХАЛИЛ АБДУРАХИМОВИЧ, к.т.н., профессор
akbar_atajanov@mail.ru

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, Узбекистан

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЖИННЫХ КОЛОСНИКОВ

В данной работе приведены результаты измерения, при помощи специального прибора, твердости рабочих технологических поверхностей колосников пильного джина. Указано, что значения твердости изменяются в широких пределах.

Ключевые слова: пильный джин, колосник, срок службы, твердость, износ, рабочая поверхность.

Пильный джин применяется на хлопкоочистительных заводах для выполнения основной и самой важной технологической операции- отделения волокна от семени хлопка-сырца.

Рабочая камера джина состоит из колосниковой решётки, состоящей из отдельных колосников с технологическими зазорами, через которые выступают секторные части пильных дисков пильного цилиндра, установленного снизу рабочей камеры и, при загрузке в рабочую камеру хлопка-сырца и вращении пильного цилиндра, образуется сырцовый валик в соответствии с формой рабочей камеры. А зубья пильных дисков при вращении пильного цилиндра захватывают отдельные пучки хлопка-сырца и протаскивают их через зазоры между колосниками, имеющими размер меньше поперечного сечения семени хлопка, в результате волокна проходят через щели между колосниками и отрываются от семени, далее происходит их съём, а семена после отделения всех волокон, теряют связь с массой сырцового валика и направляются из джина вниз по колосниковой решётке [1].

Пильно-колосниковая система джинов представляет собой сложную многозвенную конструкцию, состоящую из 131 колосника. Пильные диски (130 шт.) и междупильные прокладки в собранном виде образуют пильный цилиндр, который во взаимодействии с колосниковой решеткой осуществляет процесс джинирования.

Состояние рабочей поверхности колосника (участок колосника, где проходит джинная пила) оказывает существенное влияние на условия протекания процесса джинирования и на срок его службы.

Известно, что на процесс изнашивания поверхностей влияют ряд факторов, существенными из которых являются физико-механические свойства поверхности, например их твердости и шероховатость.

Выполненные теоретические исследования показали, что износ рабочих, особенно боковых поверхностей колосников, приводит к нежелательному увеличению межколосникового зазора выше установленных значений ($3 \pm 0,2$ мм) [2]. В тоже время отсутствуют четкие указания по обеспечению оптимального значения твердости рабочих поверхностей колосников. Такие указания отсутствуют даже на утвержденных рабочих чертежах колосников.

В настоящее время на хлопкоочистительных заводах Республики Узбекистан для пильных джинов используются колосники производства Китая, а также США и нами выполнены исследования по определению твердости их рабочих поверхностей, результаты которых приводятся ниже.

Для выполнения исследований нами использован динамический твердомер марки ТЭМП-3, общий которого приведен на рис.1.



Рис.1. Твердомер ТЭМП-3

В табл. 1 приведены основные технические характеристики динамического твердомера марки ТЭМП-3.

Таблица 1 – Технические характеристики твердомера ТЭМП-3

Показатели	Значения
Диапазон измерений твердости по показателям	
Роквелл	(22-68) HRC
Бринелл	(100-450) HB
Шор	(22-99) HSD
Виккерс	(100-950) HV

Для определения твердости рабочих поверхностей колосника был изготовлен специальный трафарет с 10 отверстиями, который накладывался на исследуемую поверхность и путем получали значения твердости на его различных точках и вычисляли среднее значение (рис.2).

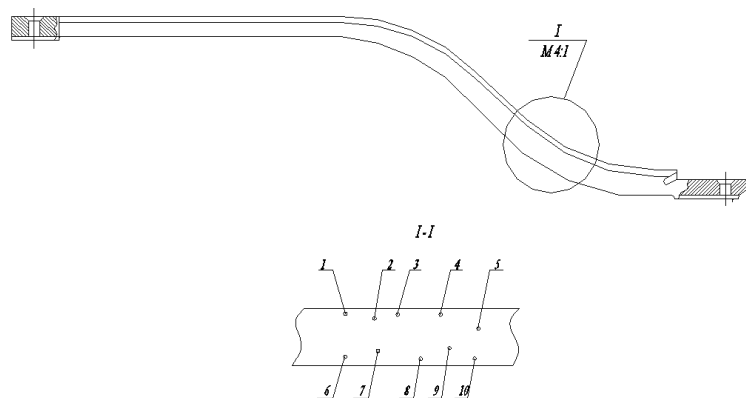


Рис.2. Схема измерения твердости рабочей поверхности колосника

Исследования были проведены в трехкратной повторности и полученные результаты приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Результаты исследований
Твердость рабочей поверхности колосника

Колосник-Китай		Колосник-США		
	H	HB	H	HB
1	382	125	430	165
2	406	145	447	178
3	383	126	414	151
4	394	135	459	189
5	416	153	414	151
6	492	220	456	187
7	406	145	449	180
8	378	122	436	170
9	496	224	447	178
10	402	141	438	172

Анализ данных, полученных в результате выполненного исследования показывает, что значения твердости рабочей поверхности изменяется в широких диапазонах, так например, такое изменения для колосников Китайского производства находится в пределах HB 125-224, а для колосников производ-

ства США - HB 150-189. Такое положение, безусловно, отрицательно сказывается при эксплуатации колосников.

В настоящее время на кафедре “Технологические машины и оборудования” начаты исследования с целью определения оптимальных значений твердости рабочей поверхности колосника.

Список литературы

1. Пахтани дастлабки ишлаш бўйича қўлланма. "Пахтасаноат илмий маркази" акциядорлик жамияти. Тошкент 2019 й.
2. A.A Safoev, A.B Atajanov Theoretical study of a pair of "Groom-Saw" to reduce the wear of the grooves in cotton transportation. I nternational Scientific Siberian Transport Forum. Transportation Research Procedia 00 (2022) 000–000

НИКИТЕНКО ВИКТОР ВЛАДИМИРОВИЧ, магистрант
Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю. А., г.Саратов, Россия
(e-mail: vini.yt@mail.ru)

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОТВЕРДОСТИ ПОВЕРХНОСТИ СТАЛИ 65Г ПОСЛЕ ЛАЗЕРНОЙ НАПЛАВКИ ПОРОШКА НИТРИДА ТИТАНА

В данной статье рассмотрен способ повышения прочностных характеристик поверхности и увеличение срока эксплуатации дробильного оборудования за счёт лазерного модифицирования поверхности с применением технологической обмазки из порошка нитрида титана и графитовой пасты. Исследовано влияние режимов лазерной импульсной наплавки на микротвердость наплавленного слоя на основе порошка нитрида титана.

Ключевые слова: рабочие элементы дробилок, абразивный износ, технологическая обмазка, лазерное воздействие, нитрид титана, наплавленный слой.

В настоящее время в горнодобывающей, машиностроительной, гидрометаллургической промышленности используется широкий ассортимент различных видов дробилок [1-3]. Важной особенностью работы таких устройств является износ деталей, которые взаимодействуют с абразивными элементами обрабатываемого сырья. В ходе этого процесса происходит износ деталей, что в итоге требует их замены или ремонта. Чтобы продлить срок службы дробилок без дополнительного обслуживания был предложен перспективный способ упрочнения рабочей поверхности.

В промышленности наиболее часто используются следующие методы упрочнения поверхности изделий: пластическая деформация поверхности, электродуговая наплавка, нанесение износостойких покрытий с помощью плазмы, газотермическое и электрохимическое окисление для получения твердых металлоксидных соединений в виде функционального покрытия, уп-

рочнение поверхности с помощью лазера различными методами, индукционная обработка и др. [4-15].

Одним из наиболее результативных методов восстановления и упрочнения рабочей поверхности деталей является наплавка. Наплавка того или иного присадочного материала позволяет повысить износостойкость благодаря улучшению структуры наплавленного металла. Среди наиболее распространенных материалов для наплавки можно выделить сплошные и порошковые проволоки, электроды, флюсы и ленты. В отдельных случаях используются порошки для плазменной и лазерной наплавки, а также прутки или порошки для наплавки ацетилено-кислородным пламенем.

Для устранения ряда недостатков и решения обозначенной проблемы предложена технология упрочнения поверхности рабочих элементов дробилок с применением метода лазерной наплавки порошка нитрида титана.

Предложенная технология упрочнения обладает рядом преимуществ, а именно, на поверхности рабочих элементов дробилок формируется упрочненный поверхностный слой в результате наплавления нитрида титана с помощью импульсного лазерного излучения, обладающий высокой стойкостью к абразивному изнашиванию и, как следствие, приводящий к увеличенному сроку службы оборудования.

Титан – самый сильный карбидообразующий элемент в стали. С углеродом он дает чрезвычайно прочное и устойчивое соединение.

Интенсивный лазерный поток поглощается приповерхностным слоем и приводит к структурным изменениям, зависящим от режимов лазерной обработки и физических свойств обрабатываемых материалов. Происходит процесс целенаправленного изменения структурно-чувствительных механических свойств материалов и сплавов посредством лазерного термического воздействия.

Применяя данную технологию за счет характеристик титана, имеется возможность значительно улучшить показатели поверхности, такие как износостойкость и абразивный износ, увеличенный срок службы изделий и повышенная экономия на ремонте оборудования.

Для выполнения наплавки и проведения исследований изготавливались экспериментальные образцы из стали марки 65Г. Образцы сначала подвергались грубому шлифованию, затем тонкой шлифовкой устранялись глубокие риски на поверхности, оставшиеся после грубого шлифования. Для эффективного нанесения технологической обмазки из порошка нитрида титана и графитовой пасты проводилась пескоструйная обработка поверхности образцов. Получаемая в результате обработки микрошероховатость поверхности увеличивает площадь взаимодействия основы и обмазки и улучшает адгезию наплавленного слоя на физико-механическом уровне. После проведения шлифования и пескоструйной обработки проводилась очистка поверхности образцов от возможных жировых пленок и прочих загрязнений, затем осуществлялась сушка образцов в термошкафу. Обмазку для наплавки получали на основе смешивания графитовой пасты с порошком нитрида титана. После

нанесения равномерного слоя обмазки на поверхность образцов проводили процесс лазерной наплавки в импульсном режиме воздействия. Наплавка проводилась при следующих параметрах: мощность лазерного излучения 0,4-0,5 кВт, диаметр фокусирующего излучения 0,5-0,75 мм, частота импульсов 15-20 Гц, длительность 1 мс, напряжение 215-230 В.

После наплавки проводили исследование полученного модифицированного поверхностного слоя. В частности, экспериментальным путем определялась микротвердость наплавленного слоя из порошка нитрида титана по методу Виккерса с применением прибора ПМТ-3М. нагрузка на алмазный четырехгранный индентор составляла 200 г (рис.)

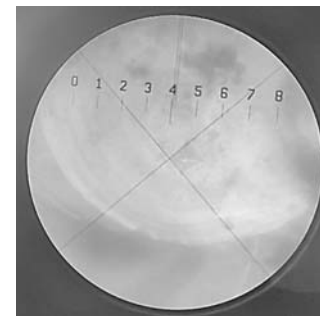


Рис. Отпечаток четырехгранной алмазной пирамиды на модифицированном поверхностном слое экспериментального образца

В ходе анализа результатов индентирования установлено, что при повышении напряжения на лампе накачки увеличивается микротвердость наплавленного слоя. Так, при изменении величины напряжения на лампе с 215 В до 230 В, удалось добиться повышения микротвердости с 7,8 ГПа до 20,8 ГПа.

Результаты исследования показали, что лазерное упрочнение поверхностного слоя путем наплавки порошкового присадочного материала в виде частиц нитрида титана является эффективным методом повышения износостойкости и срока службы деталей. Использование лазерного импульсного излучения позволяет создать на поверхности детали слой с улучшенными механическими свойствами, а именно с повышенной микротвердостью.

Список литературы

1. Литвинова Е.И., Металл для эмалирования. 2-е изд., - М.: Металлургия, 1975. 208 с.
2. А. В. Конорев. Изнашиваемые части дробильного оборудования. М.: Горная промышленность, 2012. С. 62-64.
3. Клушанцев Б.В., Косарев А.И., Муйземнек Ю.А. Дробилки. Конструкция, расчет, особенности эксплуатации. М.: Машиностроение, 1990. 320 с.
4. Родионов И.В. Физико-химические и механические свойства функциональных термооксидных покрытий на медицинских имплантатах из нержавеющей стали // Физика и химия обработки материалов. №4, 2012. С. 45-52.
5. Rodionov I.V. Microstructure of Biocompatible Steam-Heat Oxide Coatings on Titanium Implants // Metal Science and Heat Treatment. Vol. 55, Nos. 11-12, 2014. pp. 599-602.

6. Родионов И.В., Бутовский К.Г. Коррозионное поведение оксидных биопокровов ко-стных титановых имплантатов, получаемых паротермическим оксидированием // Техно-логии живых систем. Т.3, №5-6, 2006. С. 74-78.
7. Koshuro V., Fomina M., Voyko A., Rodionov I., Zakharevich A., Skaptsov A., Fomin A. Surface morphology of zirconium after treatment with high-frequency currents // Composite Structures. Vol. 202, 2018. pp. 210-215.
8. Патент РФ на изобретение № 2332239. Способ получения биосовместимого покры-тия на остеофиксаторах из титана / Родионов И.В., Бутовский К.Г., Бейдик О.В., Ткачева А.В. Оpubл. 27.08.2008.
9. Koshuro V., Fomina M., Fomin A., Rodionov I. Metal oxide (Ti,Ta)-(TiO₂,TaO) coatings produced on titanium using electrospray alloying and modified by induction heat treatment // Composite Structures. Vol.196, 2018. pp. 1-7.
10. Проскуряков В.И., Родионов И.В. Изменение характеристик поверхности стали 12Х18Н10Т при лазерном модифицировании в слое графитовой пасты, содержащей нано-частицы диоксида титана // Письма в ЖТФ. Т. 47. Вып. 10, 2021. С. 50-54.
11. Патент РФ на изобретение №2412723. Способ получения оксидного биосовмести-мого покрытия на чрескостных имплантатах из нержавеющей стали / Родионов И.В., Бу-товский К.Г., Анников В.В., Карпова А.И. Оpubл. 27.02.2011.
12. Патент РФ на изобретение №2322267. Способ получения биосовместимого покры-тия на имплантатах из титана и его сплавов / Родионов И.В., Бутовский К.Г., Бейдик О.В., Серянов Ю.В. Оpubл. 20.04.2008.
13. Родионов И.В. Исследование паротермических оксидных покрытий на медицин-ских титановых имплантатах // Медицинская техника. №2 (272), 2012. С. 16-20.
14. Родионов И.В. Применение технологии воздушно-термического оксидирования для получения оксидных биосовместимых покрытий на чрескостных остеофиксаторах из не-ржавеющей стали // Перспективные материалы. №4, 2012. С. 36-43.
15. Родионов И.В., Проскуряков В.И. Лазерная модификация поверхности нержавеющей хромоникелевой стали 12Х18Н10Т в слое смеси графитовой пасты и нанодисперсно-го порошка анатаза // Вестник СГТУ. №2 (85). 2020. С. 79-84.

РОДИОНОВ ПАВЕЛ АЛЕКСЕЕВИЧ, студент
(e-mail: pavelrodionov571@gmail.com)

Научный руководитель –

ПАШКОВА МАРИНА ИВАНОВНА, к.с.-х.н., доцент
Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова
г. Курск, Россия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ: ВЫГОДЫ И ВЫЗОВЫ

В статье рассматриваются вопросы использования инновационных ма-териалов в сельском хозяйстве. Описываются потенциальные выгоды, свя-занные с применением новых материалов, и вызовы, с которыми сталкива-ются сельскохозяйственные предприятия при внедрении инноваций. Автор анализирует различные типы инновационных материалов, их влияние на процессы производства и экологическую устойчивость сельскохозяйствен-ных предприятий.

Ключевые слова: инновации, сельское хозяйство, выгоды, вызовы, устой-чивость, производство.

Сельское хозяйство играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности и устойчивого развития государства. Однако, сельскохозяйст-венные предприятия сталкиваются с рядом вызовов, включая изменение климата, уменьшение доступных ресурсов и необходимость повышения про-изводительности.

Цель данной статьи состоит в том, чтобы попытаться рассмотреть потен-циальные выгоды и вызовы, связанные с использованием инновационных материалов в сельском хозяйстве, а также проанализировать их влияние на процессы производства, экологическую устойчивость и конкурентоспособ-ность сельскохозяйственных предприятий.

Для проведения исследования был осуществлен обзор литературы и анализ существующих публикаций, касающихся использования инновационных ма-териалов в сельском хозяйстве. Были проанализированы научные статьи, от-четы индустрии, исследования и данные, предоставленные сельскохозяйст-венными организациями [1,2].

Исследование базировалось на сравнительном анализе данных, получен-ных из различных источников, с целью выявления общих тенденций, пре-имуществ и вызовов, связанных с использованием инновационных материа-лов в сельском хозяйстве.

Использование инновационных материалов в сельском хозяйстве может принести множество выгод. Например, новые материалы могут улучшить эффективность процессов производства, сократить расходы на ресурсы и снизить негативное воздействие на окружающую среду. Например, приме-ние биоразлагаемых упаковочных материалов позволяет сельскохозяйствен-ным предприятиям снизить количество отходов и уменьшить негативное воздействие на окружающую среду. Кроме того, инновационные материалы могут способствовать улучшению качества и сохранности сельскохозяйст-венной продукции, что повышает конкурентоспособность предприятий на рынке.

Однако внедрение инновационных материалов в сельском хозяйстве также сопряжено с рядом вызовов. Это может включать высокие изначальные ин-вестиции в новые технологии и материалы, а также необходимость обновле-ния производственных процессов и оборудования. Кроме того, необходимо учитывать потенциальные риски в области экологической устойчивости но-вых материалов, а также их влияние на здоровье и безопасность работников [3,4].

Потенциальные выгоды: использование инновационных материалов в сельском хозяйстве может привести к значительному снижению затрат на производство, улучшению экологической устойчивости, увеличению уро-жайности и качества продукции, а также сокращению общего воздействия на окружающую среду.

Вызовы: внедрение инновационных материалов в сельском хозяйстве требует значительных инвестиций, технической подготовки персонала, а также может потребовать изменения в производственных процессах, что может повлечь за собой временные и финансовые затраты [5,6].

Типы инновационных материалов: исследование выявило разнообразие инновационных материалов, применяемых в сельском хозяйстве, включая биоразлагаемые упаковочные материалы, удобрения и пестициды нового поколения, а также инновационные материалы для орошения и защиты почвы [7].

Влияние на экономику и экологию: использование инновационных материалов позволяет сельскохозяйственным предприятиям экономить ресурсы, снизить негативное воздействие на окружающую среду и повысить конкурентоспособность продукции на рынке.

Эти результаты подчеркивают важность дальнейших исследований и развития инноваций в области материалов для сельского хозяйства с целью улучшения эффективности производства и снижения негативного воздействия на окружающую среду.

Использование инновационных материалов в сельском хозяйстве представляет собой перспективную область развития, способную принести значительные выгоды. Однако, необходимо учитывать вызовы и препятствия, с которыми сталкиваются сельскохозяйственные предприятия при внедрении инноваций. Важно продолжать исследования в этой области и разрабатывать стратегии по совершенствованию процессов производства с учетом использования новых материалов, чтобы обеспечить устойчивое развитие сельского хозяйства и улучшить конкурентоспособность предприятий.

Список литературы

1. Корнилова Л. М., Иванов Е. А., Иванов П. А. Стимулирование инновационной активности сельскохозяйственных организаций – основа цифровизации АПК // Инновационное развитие экономики. 2018. № 5 (47). С.52-59
2. Резниченко С. С., Андреев С. Ю. Развитие аграрного сектора экономики на основе инноваций // Молодой ученый. 2016. - № 8.8(112,8).-С.27-28.
3. Джумаева М., Сопыева Д., Исмаилова М., Данатарова А. Применение искусственного интеллекта в сельском хозяйстве: возможности и перспективы. Ceteris Paribus. 2023. -№ 10.- С. 110-113.
4. Прогнозируемая динамика общей биомассы, рассматриваемая в глобальных моделях биосферы / Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Пашкова М.И. и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2016.-№8.- С.77-80.
5. Достижение максимальной эффективности в области образовательных услуг / Сивак Е.Е., Волкова С.Н., Белова Т.В., Пашкова М.И., Герасимова В.В.// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2015.-№7.- С.49-51.
6. Прогнозирование развития предприятий систем технического обслуживания и ремонта оборудования / Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Пашкова М.И. и др.// Региональный вестник. 2016. - №2(3). - С.47-48.
7. Структура сферы материального производства АПК и эффективность использования пашни/ Привало О.Е., Привало К.И., Малышева Е.В. и др.// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2020.-№2.- С.55-60.

СМАКОВА АНГЕЛИНА РАВИЛЬЕВНА, студент
(e-mail: angelinasmak@yandex.ru)

ШЕЛЕСТ ВЛАДИМИР АЛЕКСАНДРОВИЧ, к.т.н.
(e-mail: olshel@mail.ru)

Донской государственный технический университет

БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

В этой статье описаны основные принципы, на которых построена работа бережливого производства, приведены примеры инструментов, требующихся для создания такого производства.

Ключевые слова: бережливое производство, экономия, концепция, организация работы.

Концепция бережливого производства начала формироваться в Японии после окончания Второй мировой войны. Однако только в начале 1980-х годов американские производители серьезно заинтересовались проблемами бережливого производства и начали активно внедрять данную концепцию на своих предприятиях.

Успешная организация бизнеса требует применения системы бережливого производства. В самом названии этой системы заключен основной принцип – наладить работу таким образом, чтобы исключить излишние трудовые, временные, финансовые и другие затраты.

Бережливое производство является системой управления, при которой продукция производится в точном соответствии с требованиями потребителей и имеет меньшее количество дефектов по сравнению с продукцией, изготовленной по технологии массового производства. При этом сокращаются затраты труда, пространства, капитала и времени.

На сегодняшний день методология бережливого производства применяется в различных отраслях производства. Она используется как на больших, так и на малых предприятиях в разных сферах, таких как производство, логистика, банкинг, торговля, информационные технологии, строительство, медицинское обслуживание, добыча полезных ископаемых и другие.

Важно отметить, что внедрение бережливого производства на предприятии, занимающемся определенной деятельностью, требует адаптации к конкретным производственным условиям.

Таким образом, всегда можно достичь повышения уровня эффективности работы, сокращая различные виды потерь.

Любая концепция строится на определенных принципах. Основными принципами бережливого производства на предприятии являются:

1. Определение ценности производимого продукта для конечного клиента-потребителя.
2. Определение потока создания ценности для выпускаемой продукции.
3. Обеспечение непрерывности обновленного производства продукта.

4. Стремление делать только то, что нужно конечному потребителю.
5. Постоянное совершенствование бизнеса.

Инструменты бережливого производства включают использование:

- досок с информацией
- красных ярлычков
- подвесных знаков
- звуковой сигнализации
- карточек КАНБАН
- проведение пяти вопросов "почему?" и одного "как?"
- использование листка "урок по одному вопросу"
- фотоэлементов
- устройств от "ошибок"

Внедрение бережливого производства следует проводить поэтапно. Основные этапы и их содержание включают в себя решение руководства предприятия о переходе к бережливому производству, выбор первоначального объекта внедрения методов бережливого производства, обучение персонала, построение карты текущего состояния потока создания ценностей, определение характеристик процесса и выявление потерь, разработку мероприятий по их снижению и устранению, построение карты будущего состояния потока создания ценностей, привлечение необходимых ресурсов и реализацию проекта, организацию системы сопровождения внедрения бережливого производства, анализ результатов реализации проекта, создание и внедрение планов непрерывного улучшения и распространение опыта разворачивания бережливого производства на другие процессы предприятия.

Эффективность внедрения технологий бережливого производства зависит от активного участия всех работников, начиная от высшего руководства и заканчивая непосредственно исполнителями на рабочих местах.

Список литературы

1. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение: учебник и практикум для вузов / А.Д. Новоселов, И.Ю. Новоселова, И.М. Потравный, Е.С. Мелехин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020 – 390 с.
2. Повышение производительности труда субъектами МСП. Бережливое производство/АО «Корпорация «МСП» - М.: АО АО «Корпорация «МСП», 2018. – 100 с.

СМАКОВА АНГЕЛИНА РАВИЛЬЕВНА, студент
(e-mail: angelinasmak@yandex.ru)

ШЕЛЕСТ ВЛАДИМИР АЛЕКСАНДРОВИЧ, к.т.н.
(e-mail: olshel@mail.ru)

Донской государственный технический университет

МАТЕРИАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И ПУТИ ИХ ЭКОНОМИИ

В этой статье описаны основные понятия материальных ресурсов, раскрыт вопрос их экономии. Рассмотрены пути и методы нормирования расходов.

Ключевые слова: ресурсы, экономия, сырьё, ресурсопотребление.

Материальные ресурсы включают в себя сырьё, основные и вспомогательные материалы, топливо, электричество, тепло и другие виды энергии, которые применяются в процессе производства. Рациональное использование материальных ресурсов предполагает улучшение процессов производства и обращения с целью экономии.



Рисунок 1 – Отображение материальных ресурсов

Экономия, в свою очередь, выражается количественно и определяется результатами рационализации материалопотребления. Реальное, физическое и потенциально возможное освобождение определенной части ресурсов при соблюдении определенных условий является источником экономии материальных ресурсов. Это может быть достигнуто путем снижения массы машин, использования экономичных видов сырья и материалов, а также безотходной технологии.

Направления экономии показывают, через какими мероприятиями можно достичь экономии. Различные методы включают стимулирование сокращения потерь, правовую или административную ответственность за перерасход

ресурсов и распространение передового опыта. Потенциальные материальные ресурсы являются источниками экономии, и их объем может быть количественно оценен.

Пути экономии сырья и материалов представляют собой экономические и организационные мероприятия, способствующие эффективному использованию ресурсов из потенциальных источников.

Нормирование расхода сырья и материалов включает установление плановой меры их производственного потребления, и это касается всех видов сырья и материалов, независимо от их объема и направления расходования. Разработка прогрессивных норм расходов требует точного знания состава и структуры нормы, а также факторов, влияющих на ее формирование и величину.

Методы нормирования сокращают затраты материальных ресурсов и влияют на развитие экономики через изменение норм. Поэтому совершенствование использования материальных ресурсов является основным направлением их экономии. Только с внедрением научно обоснованных норм и нормативов возможно удовлетворение растущих потребностей в сырье и материалах.

Норма расхода представляет собой максимально допустимое плановое количество материального ресурса на производство единицы продукции установленного качества в заданных условиях. Разработка прогрессивных норм расхода требует точного знания состава и структуры нормы, а также факторов, влияющих на ее формирование и размер.

Нормативная база материальных ресурсов включает показатели, на основе которых осуществляется планирование и управление отраслями народного хозяйства, промышленностью и предприятиями.

Для оценки уровня использования материальных ресурсов применяются две группы показателей: первичные и расчетно-аналитические. Первичные показатели включают расход, полезное использование, эффективность и экономию сырья и материалов. Расчетно-аналитические показатели являются производными от первичных и используются для количественного анализа структуры и динамики ресурсопотребления.

В практике используются показатели общего расхода, удельного расхода и удельного расхода на единицу потребительского свойства.

Общий расход включает все материальные ресурсы, затраченные предприятием на выполнение программы по выпуску продукции, ремонтно-эксплуатационные нужды, нормативно-запасные поставки и прочие работы. Общий расход включает полезный расход и сопутствующие отходы и потери.

Удельный расход конкретного вида материальных ресурсов определяется делением общего расхода этого ресурса на количество произведенной годной продукции или выполненного объема работ.

Список литературы

1. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение: учебник и практикум для вузов / А.Д. Новоселов, И.Ю. Новоселова, И.М. Потравный, Е.С. Мелехин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020ю – 390с.
2. Повышение производительности труда субъектами МСП. Бережливое производство/АО «Корпорация «МСП» - М.: АО АО «Корпорация «МСП», 2018. – 100 с.

СМАКОВА АНГЕЛИНА РАВИЛЬЕВНА, студент
(e-mail: angelinasmak@yandex.ru)

ШЕЛЕСТ ВЛАДИМИР АЛЕКСАНДРОВИЧ, к.т.н.
(e-mail: olshel@mail.ru)

Донской государственный технический университет

ТЕОРИТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ

В этой статье описаны основные понятия материальных ресурсов, раскрыт вопрос их экономии. Рассмотрены основные факторы, которыми обусловлена приоритетность направления по сбережению ресурсов.

Ключевые слова: ресурсы, экономия, сырьё, ресурсосбережение.

Сбережение ресурсов является одним из основных приоритетных направлений развития народного хозяйства. Это обусловлено несколькими объективными факторами.

Первый фактор – заметный рост затрат на добычу и производство энергетических ресурсов. Это объясняется, в том числе, переносом добычи органического топлива в удаленные и труднодоступные районы с суровыми природно-климатическими условиями, где инфраструктура развита слабо.

Второй фактор – существенное увеличение мировых цен на нефть и газ.

Третий фактор – необходимость обеспечить рост промышленного и сельскохозяйственного производства за счет экономии энергоресурсов. Большая часть потребностей в производстве должна быть покрыта за счет снижения расходов энергии.

Четвертый фактор – возможности снижения непроизводительных потерь топлива и энергии.

Первоочередные мероприятия по совершенствованию государственного регулирования ресурсосбережения включают повышение эффективности рыночных механизмов экономического регулирования. Эти мероприятия включают:

- создание системы стандартизации ресурсосбережения и использования вторичного сырья
- расширение применения природоохранных механизмов для достижения ресурсосбережения
- введение ресурсосберегающих требований в нормативные документы

- ограничения на потребление топлива, электроэнергии и другой продукции для экономии бюджетных расходов.

Также предлагается формирование отраслевых инструментов стимулирования ресурсосбережения и совершенствование статистического и информационного обеспечения, включая создание баз данных по ресурсосберегающим технологиям и технологиям переработки вторичного сырья. Рекомендуется разработка учебных пособий по ресурсосбережению для вузов и организация курсов повышения квалификации в этой области.

Ресурсосбережение – это процесс рационализации использования материально-технических, трудовых, финансовых, природных и других ресурсов путем интенсификации производства для получения продукции с наилучшими качественными показателями и минимальными затратами.



Рисунок 1 – Призыв не оставаться безучастным
в сбережении ресурсов нашей планеты

Ресурсосбережение включает технические, технологические, организационные и экономические мероприятия. Технические и технологические направления ресурсосбережения уже хорошо разработаны и выражены во множестве конкретных мероприятий. Однако экономические направления ресурсосбережения требуют дальнейшего совершенствования.

Экономический механизм ресурсосбережения представляет собой систему взаимосвязанных экономических элементов, направленных на анализ использования и стимулирование экономии материально-технических, топливно-энергетических, трудовых и финансовых ресурсов. Он включает систему учета потребления и использования ресурсов, анализ ресурсосберегающих техник и технологий, прогнозирование и планирование ресурсосбережения, расчет экономической эффективности, финансовые и ценовые меры стимулирования ресурсосбережения.

Таким образом, проблема ресурсосбережения стала одной из важнейших для государства. Экономика ресурсосбережения как самостоятельная наука

исследует механизмы регулирования использования ресурсов в народном хозяйстве. Она имеет свои задачи, такие как применение методов ресурсосбережения и изучение проблем, классификация факторов и реализация условий для эффективности экономии в различных отраслях народного хозяйства.

Список литературы

1. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение: учебник и практикум для вузов / А.Д. Новоселов, И.Ю. Новоселова, И.М. Потравный, Е.С. Мелехин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020ю – 390с.

2. Повышение производительности труда субъектами МСП. Бережливое производство/АО «Корпорация «МСП» - М.: АО АО «Корпорация «МСП», 2018. – 100 с.

ЮДИН ДМИТРИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ, магистрант
ЯБЛОКОВ АЛЕКСАНДР ЕВГЕНЬЕВИЧ, д.т.н., доцент
РОСБИОТЕХ, г. Москва, Россия
(e-mail: yablokov_alex@mail.ru)

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

В статье рассмотрены методы снижения шума промышленного оборудования. Описывается механизм поглощения звукопоглощающей конструкцией звуковой энергии. Представлен анализ современных звукопоглощающих конструкций и материалов для снижения уровня шума от производственного оборудования.

Ключевые слова: зерноперерабатывающее оборудования, методы снижения шума, звукопоглощающие конструкции, шумоподавление.

Исследования, проведенные сотрудниками ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ» показали, что весомой проблемой зерноперерабатывающих предприятий является повышенный уровень шума в производственных помещениях, который значительно превышает действующие санитарные нормы (СанПиН № 2.2.4/2.1.8.562-96) [4]. Спектральный анализ шума показал, что превышение ПДЗ уровня звукового давления наблюдается в широком диапазоне частот, от 500 Гц до 8 кГц [5]. Шум возникает вследствие колебаний элементов оборудования. Основными источниками шума работающих машин являются: вращающиеся роторы и рабочие органы машин, которые создают колебания опор и поверхностей машин в результате остаточной неуравновешенности; механические передачи (зубчатые, цепные); обрабатываемый продукт; воздушные потоки; подшипники и пр.

Литературный обзор показал, что в настоящее время в распоряжении инженеров имеется комплекс методов и средств, направленных на снижение шума промышленного оборудования. Сюда входят мероприятия, направленные на снижение виброактивности машин, разработка конструктивных решений по снижению уровня шума от основных источников. Кроме того, ис-

точником значительного шума является обрабатываемый продукт, который генерирует звуковые колебания в процессе движения, переработки, в т.ч. при измельчении [3].

Можно выделить два направления борьбы с шумом от зерноперерабатывающего оборудования. Первое направление – это уменьшение шума в источнике. Вторым направлением является снижение уже распространяющегося шума от источника. Методы снижения промышленного шума можно разделить на активные и пассивные [1]. Активные воздействуют на процесс шумообразования в машине и способствуют снижению шума в самом источнике. Пассивные предусматривают снижение уже образовавшегося шума на пути его распространения.

Активные методы должны использоваться на этапе проектирования и изготовления машин путем применения в конструкции демпфирующих материалов, малозумных подшипников, виброизоляторов и гасителей колебаний. Снижению шума способствует повышение точности изготовления деталей, качества сборки и балансировки.

Для снижения уровня шума уже работающего оборудования целесообразно применять пассивные методы снижения путем разработки и применения звукопоглощающих конструкций (экранов, кожухов, звукопоглощающей облицовки корпуса) [2]. Поглощение шума в звукопоглощающих конструкциях происходит за счет диссипации звуковой энергии в поглощающей облицовке в которой используются специальные звукопоглощающие материалы [1].

Поглощенная конструкцией звуковая энергия не исчезает, она превращается в тепловую энергию. Физический процесс превращения звуковой энергии в тепловую может происходить разными способами. Стоит отметить, что такое превращение осуществляется за счет сил внутреннего трения и соответствующих преобразований механической энергии в тепловую. Например, в одних случаях падающие на звукопоглощающую конструкцию звуковые волны вызывают колебания воздуха в узких каналах какого-либо пористого материала. Вследствие вязкости воздуха колебания его в таких порах сопровождаются трением, и кинетическая энергия колеблющегося воздуха переходит при этом в тепловую энергию. В других случаях под действием падающих звуковых волн колеблются гибкие элементы конструкции, например тонкие панели из дерева или пластических материалов.

Звукопоглощающие конструкции, устанавливаемые на зерноперерабатывающих предприятиях, должны удовлетворять ряду требований, в т.ч. пожарной безопасности, гигиеническим требованиям и санитарным нормам.

Поглощающие материалы должны состоять из твердого скелета и пор, заполненных воздухом. Фирма L'ISOLANTE K-FLEX (Италия) специализируется на изготовление изоляционного материала. Для промышленного оборудования компания разработала ряд материалов: K-FONIK GK, K-FONIK ST GK, K-FONIK ECO GV, K-FONIK PE GK, K-FONIK PU GK, K-FONIK на основе эластомера высокой плотности. Данные материалы эффективно рассеивают и отражают звук в частотном диапазоне 100-5000 Гц [6].

Особый интерес представляют комбинированные материалы различных толщин, состоящие из высокоплотного вязкоупругого, эластичного материала GK и вспененного слоя ST. Так, материал K-FONIK ST GK 072 имеющий толщину слоев GK и ST соответственно 2 и 10 мм (рис. 1, а) обеспечивает ослабление звука в полосе частот 500 – 5000 Гц на 20-35 дБ. Другой материал – K-FONIK ST B GK (рис. 1,б) представляет собой вязкоупругий звукоизоляционный материал, изготовленный из частично сетчатых полимеров, с огнестойкими минеральными наполнителями, в сочетании с гибким листом из пенорезины с рельефной поверхностью. Толщина материала 32 мм обеспечивает ослабление звука в широком частотном диапазоне от 16 до 36 дБ [6].

Альтернативой таких материалов выступают сотовые конструкции. Прототипом сотовых поглотителей является классический резонатор Гельмгольца, состоящий из воздушной полости, соединенной отверстием или шейкой с окружающим воздухом [2]. Резонатор Гельмгольца уменьшает интенсивность звука на конкретной частоте колебаний (резонансной частоте). Но применение сотовых конструкций ограничено тем, что они имеют относительно узкий диапазон эффективного звукопоглощения, поэтому для снижения шума, имеющего широкополосный характер, их использование неэффективно. С целью расширения частотного диапазона работы сотовых поглотителей разработаны конструкции с внутренней структурой типа «регулярные складчатые структуры» (рис. 1,в) [1]. Такие поглотители звука показали свою высокую эффективность в частотном диапазоне 200 – 2500 Гц. Общим недостатком сотовых поглотителей является образование конденсата в сотах и подверженность загрязнению пылью.



Рисунок 1 – Фрагменты звукопоглощающих материалов: а) K-FONIK ST GK 072, б) K-FONIK ST B GK, в) сотовый звукопоглотитель со складчатым наполнителем

Таким образом, с целью снижения уровня шума в помещениях зерноперерабатывающих предприятий необходимо создавать звукопоглощающие конструкции в виде звукопоглощающей облицовки корпуса машин, ограждающих кожухов. Звукопоглощающие материалы фирмы L'ISOLANTE K-FLEX не токсичны, безопасны и могут применяться в качестве внутреннего наполнителя в облицовочных панелях таких технологических машин как вальцов-

вые станки, молотковые дробилки, обоечные и вымольные машины, шелушители и пр.

Список литературы

1. Богданов С. А. Разработка эффективных звукопоглощающих конструкций для снижения шума газотурбинных двигателей и энергоустановок. Дисс...к.т.н. – Самара: СГАУ им. С. П. Королева, 2007. – 158 с.
2. Юдин Е. Я. Борьба с шумом на производстве. Справочник. / Е. Я. Юдин, Л. А. Борисов, И. В. Горенштейн. – М.: Машиностроение, 1985. – 400 с.
3. Казаров А. Р. Влияние измельчаемого продукта на шумовибрационные характеристики дробилкой молотковой МДУ-1 / Сборник статей международной научно-практической конференции. – Уфа: РИО МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2015. С. 27–28.
4. Санитарные нормы 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. –М.: Госкомсанэпиднадзор РФ. 1996. – 7 с.
5. Казаров А.Р., Яблоков А.Е. Избыточный шум на мелькомбинатах // До-стижения и перспективы технических наук сборник статей III Международной научно- практической конференции. – Уфа: Аэтерна, 2014. – С. 37 – 41.
6. Амортизация, шумопоглощение, шумоизоляция. Материалы для звукоизоляции / Каталог фирмы K-FLEX 2012. – 24 с.

ЯБЛОКОВ АЛЕКСАНДР ЕВГЕНЬЕВИЧ, д.т.н., доцент
ЮДИН ДМИТРИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ, магистрант
ГЕНЕРАЛОВ АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ, магистрант
РОСБИОТЕХ, г. Москва, Россия
(e-mail: yablokov_alex@mail.ru)

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ШУМА ОБОРУДОВАНИЯ МУКОМОЛЬНОГО КОМБИНАТА

На мукомольных предприятиях серьезной проблемой является повышенный уровень шума от работающего оборудования в производственных помещениях. Проведенные исследования показали, что уровень шума в подготовительном и размольном отделениях мукомольного завода превышают предельно допустимые значения по СанПиН № 2.2.4/2.1.8.562-96 на 30-40 дБ. В статье рассмотрены мероприятия по снижению уровня шума оборудования.

Ключевые слова: производственный шум, методы снижения шума, звукопоглощающие экраны, шумоподавление, мукомольное производство.

Современные мукомольные заводы вырабатывают сортовую муку путем сложного помола пшеницы. Такие предприятия в сутки перерабатывают от 500 до 1000 тонн зерна. С точки зрения технологического процесса мукомольный завод делится на три отделения: подготовительное, размольное и отделение готовой продукции. В производственном процессе участвуют сотни единиц технологических и транспортных машин. Источниками шума яв-

ляются как подвижные детали и узлы машин, так и перерабатываемый продукт.

Одной из актуальных проблем мукомольного производства является повышенный уровень шума в производственных помещениях, который оказывает негативное воздействие на производственный персонал: приводит к повышенной утомляемости сотрудников, снижает производительность труда, повышает риск возникновения профессиональных заболеваний.

На мукомольном комбинате Москвы сотрудниками кафедры «ПМИИТС» ФГБУ ВО «РОСБИОТЕХ» были проведены исследования уровней шума в производственных помещений подготовительного и размольного отделений мукомольного завода [4]. Комбинат оснащен зерноперерабатывающим оборудованием фирмы Golfetto (Италия). Суточная производительность завода составляет 500 т/сут. Шум измерялся с помощью шумомера «Ассистент» в октавном спектре, со средними значениями полос частот от 25 Гц до 10 кГц. Шумомер «Ассистент» обладает первым классом точности и подходит для общепромышленных измерений шума. Методика измерения звука функционирующего производственного оборудования приводится в ГОСТ 12.1.050-86 [5].

По результатам измерений проведен сравнительный анализ фактических значений уровня звукового давления (УДЗ) в дБ с ПДЗ уровня звукового давления, согласно СанПиН № 2.2.4/2.1.8.562-96 [6]. На рис. 1,а представлены столбчатые диаграммы фактических значений и ПДЗ по СанПиН в октавных полосах частот со средними значениями от 31,5 до 8000 Гц в размольном отделении мельницы рядом с работающими вальцовыми станками. На рис. 2,б представлены столбчатые диаграммы фактических значений и ПДЗ по СанПиН в октавных полосах частот в зерноочистительном отделении на расстоянии один метр от обоечных машин.

Анализ результатов исследований показал, в разных помещениях преобладает шум на средних и высоких частотах (125-8000 Гц). В размольном отделении уровень звукового давления достигает 127 дБ на частотах 200-600 Гц при допустимой норме СанПиН 78-75 дБ. В высоком диапазон частот (1000 – 8000 Гц) фактический уровень звука превышает ПДЗ на 40 дБ.

Аналогичная картина наблюдается в подготовительном отделении мельницы. Максимальный уровень звукового давления рядом с работающей обоечной машиной составил 129 дБ в октавной полосе 500 Гц. Уровень звукового давления в подготовительном отделении превышает ПДЗ на 30-40 дБ.

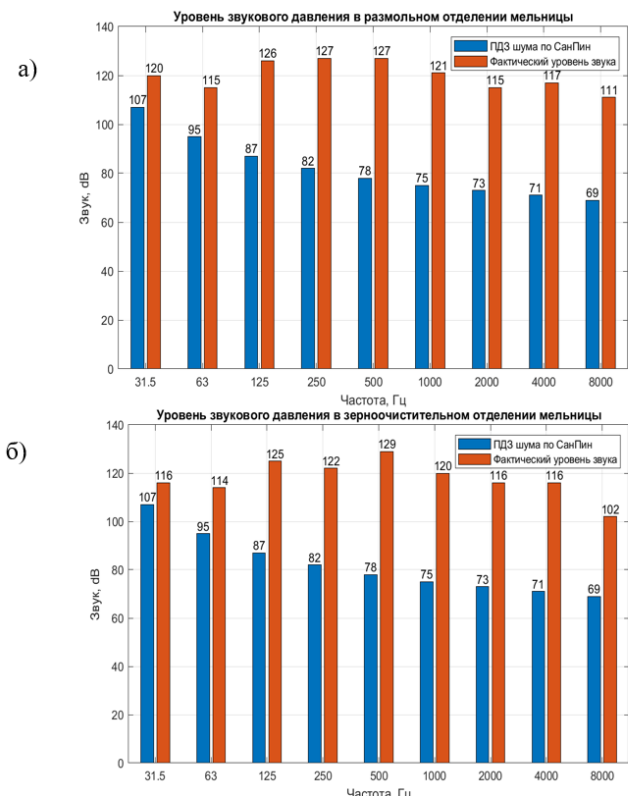


Рисунок 1 – Октавные спектры УДЗ: а) в размольном отделении мельницы у вальцовых станков; б) в подготовительном отделении у обочных машин

Для снижения уровня шума необходим комплексный подход. Существует два направления борьбы с шумом: уменьшение шума в источнике и снижение распространяющегося шума [2, 3]. Эффективными мерами снижение шума в источнике являются: точная балансировка вращающихся роторов и рабочих органов, использования материалов с демпфирующими колебания свойствами, отстройка собственных частот колебаний машин от вынужденных (связанных с рабочими процессами в самих машинах) [1]. Для снижения распространяющегося шума применяют звукопоглощающие экраны, чехлы и кожухи [3].

Эффективность звукоизоляции определяется коэффициентом звукопоглощения α (безразмерная величина), материалов в частотном диапазоне 100-5000 Гц. Материал, обладающий $\alpha \geq 0,8$ имеет звукопоглощение 1 класс (более 80% звуковой энергии поглощается). При значениях α от 0,4 до 0,8 среднее звукопоглощение (2 класс) [7].

Фирма L'ISOLANTE K-FLEX (Италия) специализируется на изготовлении изоляционного материала. Для звукоизоляции промышленного оборудования компания разработала материал K-FLEX K-FONIK на основе эластомера высокой плотности с коэффициентом звукопоглощения $\alpha=0,8$. Он обеспечивает шумоподавление в частотном диапазоне 100-5000 Гц. Этот вязко-эластичный материал обладает хорошей отражающей способностью, высокой массовой плотностью и может быть использован для звукоизоляции промышленного оборудования [7].

Выводы:

1. Исследования, проведенные на мукомольном комбинате, показали, что УДЗ от оборудования в помещениях размольного и подготовительного отделений превышают ПДЗ по СанПиН № 2.2.4/2.1.8.562-96 на 30-40 дБ.

2. Для снижения уровня шума машин необходимо на стадии проектирования применять меры по снижению их виброактивности, а на этапах эксплуатации использовать звукопоглощающие конструкции.

3. В качестве шумопоглощающих материалов для защитных экранов могут применяться материалы фирмы K-FLEX, а также их комбинации в сочетании с традиционными листовыми материалами (сталь, алюминий, полимеры) которые выполняют функцию облицовки машины.

Список литературы

1. Лагунов Л. Ф., Осипов Г. Л. Борьба с шумом в машиностроении. – М.: Машиностроение, 1980. – 150 с.
2. Сабанчиев Х. Х., Тимашев В. М. Методы снижения вибрации и шума машин. – Нальчик: Каб.-Балк.ун-т, 2003. – 88 с.
3. Юдин Е. Я. Борьба с шумом на производстве. Справочник. / Е. Я. Юдин, Л. А. Борисов, И. В. Горенштейн. – М.: Машиностроение, 1985. – 400 с.
4. Казаров А.Р. Яблоков А.Е. Избыточный шум на мелькомбинатах / Достижения и перспективы технических наук. Сборник статей III Международной конференции. – Уфа: Азтерна, 2014. – С. 37-39.
5. ГОСТ 12.1.050-86. ССБТ. Методы измерения шума на рабочих местах. – М: Издательство стандарты, 1986. – 12 с.
6. Санитарные нормы 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданиях. – М.: Госкомсанэпиднадзор РФ. 1996. – 7 с.
7. Амортизация, шумопоглощение, шумоизоляция. Материалы для звукоизоляции / Каталог фирмы K-FLEX. 2012. – 24 с.

Проектирование, строительство и архитектура для АПК и ПГС

АГЕЕВА АНГЕЛИНА ВЛАДИМИРОВНА, студентка

Научный руководитель –

МАСАЛОВ АЛЕКСАНДР ВАСИЛЬЕВИЧ, к.т.н., доцент
Юго-Западный государственный университет, г.Курск, Россия
(e-mail: ageeva-av@bk.ru)

МЕТОДЫ КОНСЕРВИРОВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ

В данной статье говорится о техническом совершенствовании методов консервирования древесины, а также описаны основные из них.

Ключевые слова: метод консервирования, древесины, дерево, деревообработка

По некоторым данным, люди начали обрабатывать древесину с момента ее использования. Существуют записи в хрониках о пропитке во времена Александра Македонского деревянных конструкций моста в оливковом масле.

Деревообработка в начале своего развития длительный период была областью использования исключительно ручного труда. Первым видом механической обработки древесины было лесопиление, появившееся в Голландии в XI веке, где бревна обрабатывали и очищали на пильных мельницах.

В России первая пильная водяная мельница была построена Бажениным в 1690 г. около Архангельска, а в 1696 г. там же появилась первая ветряная пильная мельница. До появления данного сооружения древесину обрабатывали топором.

С развитием промышленности и освоением новых технологий в деревообрабатывающую промышленность вошли паровые двигатели, а также усовершенствовались лесопильные станки.

В настоящее время существует множество способов обработки древесины, вещества которых способны глубоко пропитывать структуру дерева и позволяют сохранить ее в наилучшем виде [1], [2], [3].

Одним из таких способов является пропитывания древесины *раствором медного купороса*, вгоняемого под некоторым небольшим давлением в комлевый торец бревна, уложенного с легким уклоном в сторону отруба. Можно пропитывать таким способом и растущее дерево, пользуясь восходящим движением в нем соков. Медный купорос образует нерастворимые соединения с белковыми веществами, но вредно действует на костыли и рельсы, разъедая железо (данный способ был применен в 1861 году при постройке Нижегородской железной дороги). После данной обработки дерево сохраняется достаточно долго, но из-за разрушительного влияния на железо он не получил широкого распространения [4], [5], [6].

Способ Гассельмана. Согласно данному способу, древесину пропитывают смесью их трех главных компонентов: сернокислый алюминий, медный ку-

порос, железный купорос. Главным веществом в данной пропитке является алюминий, т.к. он отлично предотвращает гниение будучи сильным антисептиком. Также при анализе дерева, обработанного таким способом, было показано, что в растворе в большом количестве содержатся калий и магний. Было доказано, что после обработки древесины становится прочнее и практически невосприимчивой к огню. Широкое распространение этот способ получил в Баварии, в России его не использовали.

Метод горячее-холодных ванн. Данный способ основан на создании перепада давления снаружи и внутри древесины, обусловленного охлаждением паро-воздушной смеси и конденсации пара в полостях клеток. В результате нагрева древесины в горячей ванне из полостей клеток частично удаляются воздух и пары воды. После замены горячего раствора на холодный оставшаяся в клетках паровоздушная смесь сильно сжимается, благодаря чему образуется перепад давления до $0,4 \div 0,8 \cdot 10^5$ Па.

В описанных методах консервирования древесины есть свои недостатки, но они все равно остаются актуальными [7], [8], [9]. К счастью, научный прогресс не стоит на месте и, скорее всего, в скором времени мы будем использовать более полезные и практические средства для сохранения древесины.

Список литературы

1. Эвальд, В. В. Строительные материалы, их приготовление, свойства и испытания / В. В. Эвальд // Государственная Типография. – 1914. – С. 386.
2. Бейльштейн, Ф. Ф. Руководство к качественному и количественному химическому анализу / Бейльштейн Ф. Ф. // 5-е изд. Руководства к кач. хим. анализу Ф. Бейльштейна. – Санкт-Петербург : тип. В. Демакова, 1886. – [2], IV, 106 с. : ил., табл.; 22.
3. Почерняев, Д. С. Исследование эффекта армирования несущих слоев из грунтов и каменных материалов георешетками. Методика лабораторных испытаний / Д. С. Почерняев, А. В. Масалов, Е. В. Савельева // Современные технологии композиционных материалов : Материалы II научно-практической молодежной конференции с международным участием, Уфа, 18–21 октября 2016 года / Ответственный редактор У.Ш. Шаяхметов. – Уфа: Башкирский государственный университет, 2016. – С. 58–61. – EDN XBMNVT.
4. Шпилев, И. А. Вопросы звукоизоляции в современном строительстве / И. А. Шпилев, А. В. Масалов // Юность и знания - гарантия успеха : Сборник научных трудов Международной научно-технической конференции, Курск, 17–18 декабря 2014 года / Ответственный редактор: Разумов М.С.. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2014. – С. 474–476. – EDN TGAIAL.
5. Гусев, Е. А. Влияние длительности нагружения на трещиностойкость древесины / Е. А. Гусев, А. В. Масалов // Проектирование и строительство : сборник научных трудов 3-й Международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 21 марта 2019 года / Юго-Западный государственный университет, Московский государственный машиностроительный университет. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 153–155. – EDN ZBSTBJ.
6. Масалов, А. В. Сопротивление разрушению изгибаемых элементов из клееной древесины / А. В. Масалов, В. А. Кабанов, Н. А. Масалов // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2012. – № 2-3. – С. 229–232. – EDN RSFKNL.
7. Масалов, А. В. Сопротивление разрушению изгибаемых элементов из клееной древесины / А. В. Масалов, В. А. Кабанов, Н. А. Масалов // Известия Юго-Западного государ-

ственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2012. – № 2-3. – С. 229-232. – EDN RSFKNL.

8. Ступишин, Л. Ю. Архитектурно-конструктивные принципы строительства деревянных зданий возрастом более ста лет / Л. Ю. Ступишин, А. В. Масалов // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2021. – Т. 25, № 3. – С. 41-55. – DOI 10.21869/2223-1560-2021-25-3-41-55. – EDN OFGJZU.

АГЕЕВА АНГЕЛИНА ВЛАДИМИРОВНА, студентка

Научный руководитель –

МАСАЛОВ АЛЕКСАНДР ВАСИЛЬЕВИЧ, к.т.н., доцент
Юго-Западный государственный университет, г.Курск, Россия
(e-mail: ageeva-av@bk.ru)

АНАЛИЗ ДЕФЕКТОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ ЗДАНИЯ ДЕРЕВЯННОГО ХРАМА В СЕЛЕ 3-Е УКОЛОВО КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

В работе рассмотрены и проанализированы дефекты и повреждения деревянных конструкций здания храма Георгия Победоносца в селе 3-е Укулово Курской области. Церковь является одной из старейших представителей деревянного зодчества на территории Курской области.

Ключевые слова: храм, дефект, повреждение, деревянные конструкции.



а)

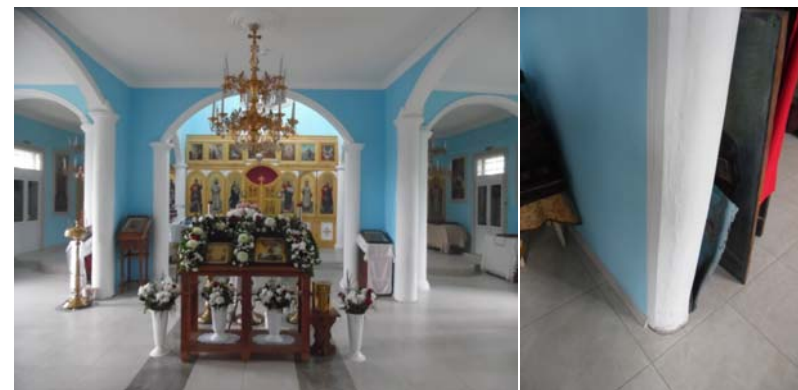
б)

Рис.1 а) Храм Георгия Победоносца в селе 3-е Укулово, главный фасад.

б) стальные наружные колонны

Первое упоминание о церковном приходе в селе Укулово относится к началу XVII века. Со временем церковь ветшала и неоднократно подвергалась перестройке. Новый храм возвели в 1884 году. Стены выполнены в срубовой

технике в форме корабля, снаружи обшиты тесом, внутри стены оштукатурены по дроби. Престолов освятили три: главный – во имя святого великомученика Георгия Победоносца, правый – в честь Успения Божией Матери, левый – во имя святителя Николая Чудотворца. К концу XIX века при храме действовали две церковно-приходские школы. Вокруг храма располагается кладбище. Храм (Рис.1а) находится в живописном месте на опушке леса, недалеко протекает река Тускарь.



а)

б)

Рис. 2 а) Внутреннее пространство храма, деревянные колонны и пилястры убраны в декоративные пластиковые кожухи; б) первоначальный вид деревянной пилястры, неубранной в кожух

После революции из храма вынесли ценности, а в 1940 году его закрыли. Во время Великой Отечественной войны в здании церкви расположили командный пункт 16-й Воздушной армии генерала С.И. Руденко. Тогда колокольню использовали как смотровую башню и снайперскую точку. В 1993 году на фасаде Георгиевского храма установили памятную доску в честь к 100-летия посещения П.И. Чайковским этих мест. Здание храма не было разрушено ни во время революции, ни во время войны, поэтому в 1998 году храм признали памятником культовой архитектуры регионального значения [1] [2].

В 2007-2009 гг. произведен внутренний и внешний ремонт храма. При ремонте деревянные полы были разобраны, выполнена засыпка грунтом цокольной части здания, устроены бетонные полы, которые облицованы керамогранитной плитой. Деревянные оконные рамы были заменены на пластиковые. Деревянные наружные колонны были заменены на колонны из стальных труб (Рис.1б). Деревянные внутренние колонны и пилястры были убраны в декоративные пластиковые кожухи (Рис.2б). Выполнен ремонт кровли (Рис.3а), смонтирована стальная лестница в верхней части колокольни, сде-

лено усиление конструкции верхней части колокольни стальными элементами (Рис.3а).



а)

б)

Рис. 3 а) Ремонт кровли; б) усиление конструкции верхней части колокольни стальными элементами

На участках где декоративное покрытие не устанавливалось, можно заметить повреждения, характерные для деревянных конструкций, в частности, усушечные трещины брёвнх сруба (Рис.4а), а также незначительные повреждения личинками насекомых. В верхней части сруба колокольни отмечены следы замачивания (Рис.4б). На несущую способность конструкции эти повреждения существенного влияния не оказывают [3], [4], [5].

В результате обследования не удалось выяснить точную конструкцию пола и осмотреть узлы опирания сруба и деревянных колонн на фундамент вблизи отметки пола. При ремонте следовало конструктивно обеспечить проветривание деревянных конструкций в этом узле и их надлежащую гидроизоляцию.



Рис. 4 а) Усушечные трещины древесины сруба; б) Следы замачивания верхней части сруба колокольни

В настоящее время несущие конструкции здания храма находятся в работоспособном состоянии.

Список литературы

1. Храм Георгия Победоносца в селе Уколово [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://welcomekursk.ru/places/885/khram-georgiya-pobedonosca-v-sele-ukolovo>
2. Уколово Щигровского уезда. Деревянный храм 1884 года.[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://progulkikursk.blogspot.com/2015/01/1884.html?m=1>
- 3 Масалов, А. В. Сопротивление разрушению изгибаемых элементов из клееной древесины / А. В. Масалов, В. А. Кабанов, Н. А. Масалов // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2012. – № 2-3. – С. 229-232. – EDN RSFKNL.
- 4 Ступишин, Л. Ю. Архитектурно-конструктивные принципы строительства деревянных зданий возрастом более ста лет / Л. Ю. Ступишин, А. В. Масалов // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2021. – Т. 25, № 3. – С. 41-55. – DOI 10.21869/2223-1560-2021-25-3-41-55. – EDN OFGJZU.
- 5 Масалов, А. В. Определение коэффициента интенсивности напряжений в балке с центральной трещиной и оценка критической длины трещины / А. В. Масалов // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2019. – Т. 23, № 3. – С. 65-73. – DOI 10.21869/2223-1560-2019-23-3-65-73. – EDN RYRFJG.

DOI 10.47581/2023.FM-04.Adegova-Vasilev-01

АДЕГОВА ЛЮДМИЛА АЛЕКСЕЕВНА, к.т.д., доцент

ВАСИЛЬЕВ ДАНИИЛ ЕВГЕНЬЕВИЧ, студент

ЛУГОВСКИЙ АЛЕКСАНДР ДМИТРИЕВИЧ, студент

Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет
(Сибстрин), г. Новосибирск, Россия

(e-mail: d.vasilyev88@sibstrin.ru, a.lugovskij@sibstrin.ru)

КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Данная статья рассказывает о композиционных материалах (КМ) - искусственно созданных неоднородных материалах, состоящих из двух или более компонентов. Они обладают высокой прочностью, легкостью и устойчивостью к коррозии, химическим воздействиям и высоким температурам. КМ широко используются в различных отраслях, таких как строительство, автомобилестроение, медицина и авиастроение. Они обеспечивают не только прочность и надежность, но и красоту, экономию и экологичность. Процесс производства включает подготовку компонентов, формование и обработку поверхности.

Ключевые слова: композитный материал, матрица, армирующие элементы, прочность, легкость, коррозия, химическое воздействие, температура, авиация, аэрокосмическая промышленность, автомобильная промышленность, строительство, мостовые переходы, фасадные панели, оконные профили, трубопроводы, автомобили, кузова, бамперы, двери, зубные пломбы, ортопедические протезы, имплантаты, самолеты, обшивка, крылья, рули, экономия, экология.

Композиционный материал (КМ) — искусственно созданный неоднородный сплошной материал, состоящий из двух или более компонентов с четкой границей раздела между ними. В большинстве композитов (за исключением слоистых) компоненты можно разделить на матрицу и включенные в нее армирующие элементы. В композитах конструкционного назначения армирующие элементы обычно обеспечивают необходимые механические характеристики материала (прочность, жесткость и т.д.), а матрица (или связующее) обеспечивает совместную работу армирующих элементов и защиту их от механических повреждений и агрессивной химической среды.

Одной из главных особенностей композитов является их высокая прочность и легкость. Композитные материалы состоят из связки матрицы и усиливающего волокна, что помогает достичь свойств, недоступных для других материалов. Благодаря высокой точности производства и постоянному контролю качества, композитные материалы имеют превосходные эксплуатационные свойства.

Они также могут быть очень устойчивы к коррозии, химическим воздействиям и высоким температурам. Композиты широко используются в авиации, аэрокосмической промышленности, автомобильной промышленности и в других отраслях, где требуются материалы с высокой прочностью и легкостью.

Применения: Строительство-например, композитные материалы, такие как стеклопластик, углепластик и арамидные волокна, используются для создания устойчивых и легких конструкций, таких как мостовые переходы, пешеходные мосты и автомобильные мосты. Они также применяются в производстве фасадных панелей, оконных профилей, трубопроводов и других элементов зданий. Композитные материалы также находят применение в строительстве морских сооружений, таких как пирсы, доки и плавучие платформы, благодаря своей устойчивости к воздействию влаги и соленой воды.

Кроме того, композитные материалы используются для укрепления и реставрации старых зданий и сооружений, что позволяет им продлить срок службы и улучшить их характеристики.

Автомобилестроение-в автомобилестроении композитные материалы также широко применяются благодаря своим уникальным свойствам. Они используются для создания легких и прочных кузовов, бамперов, дверей, капотов и других элементов автомобилей. Это позволяет уменьшить вес автомобиля, что в свою очередь способствует улучшению экономичности и производительности транспортного средства.

Медицина - композитные материалы также нашли широкое применение в медицине благодаря своим уникальным свойствам. Они используются для создания зубных пломб, коронок, мостов и других стоматологических конструкций, так как они обладают высокой прочностью, долговечностью и эстетичным внешним видом.

Кроме того, композитные материалы используются для изготовления ортопедических протезов и имплантатов, так как они могут быть специально

адаптированы к индивидуальным потребностям пациента, обеспечивая комфортное и эффективное использование.

Авиастроение - композитные материалы также широко применяются в авиастроении из-за их легкости, высокой прочности и устойчивости к коррозии. Они используются для создания обшивки, крыльев, рулей и других частей самолетов и вертолетов.

Кроме того, композитные материалы позволяют создавать более аэродинамические формы, что способствует улучшению аэродинамических характеристик воздушных судов и уменьшению потребления топлива.

Преимущества: Эстетика - композиты обеспечивают не только прочность и надежность, но и красоту, что оценивают в архитектуре и дизайне. Экономия - меньший расход ценных ресурсов на производство и эксплуатацию, что благотворно влияет на экономику. Экология - композиционные материалы производятся из экологически чистых компонентов, что снижает вредное воздействие на окружающую среду.

Подготовка материалов для производства композитных материалов включает подготовку компонентов, таких как матрицы, волокна, наполнители и реактивы. Процесс формования включает многократную прессовку волокон, наложение матрицы и полимеризацию. После этого следует обработка поверхности, включающая шлифование, фрезерование или гидроабразивную обработку.

Стеклопластики – это полимерные композиционные материалы, армированные стеклянными волокнами, которые формируют из расплавленного неорганического стекла. Матрицей чаще всего являются термореактивные синтетические смолы или термопластичные полимеры. Стеклопластики применяются для создания различных изделий, таких как дверные и оконные профили, лодки, автомобильные панели и др.

Углепластики – это композиты, в которых наполнителем служат углеродные волокна. Они получают из синтетических и природных волокон на основе целлюлозы или других материалов. Углепластики используются в авиации, ракетостроении, машиностроении, медицине и других отраслях, благодаря своей низкой плотности и высокой прочности.

Боропластики – это композиты, содержащие борные волокна в термореактивной полимерной матрице. Они обладают высокими механическими свойствами и стойкостью к агрессивным условиям. В авиации, автомобилестроении, медицине и электронике используются для создания легких и прочных конструкций и деталей.

Органопластики - композитные материалы, в которых органические или искусственные волокна служат наполнителями, а матрицей выступают полимерные смолы. Они применяются в медицине, автомобилестроении, упаковочной промышленности и строительстве. Органопластики используются для создания протезов, имплантатов, автомобильных интерьеров, строительных материалов и других изделий.

Наполненные полимеры – материалы, в которых добавляются порошки для экономии и придания специальных свойств. Их разработка началась в начале 20 века, когда доктор Бейкеленд добавил древесную муку к смоле и создал бакелит – прочный и популярный материал. Сейчас наполненные полимеры широко используются, например, для производства труб, электроизоляции и облицовочных плиток. Добавление талька в полипропилен улучшает его свойства.

Текстолиты, армированные тканями из различных волокон, применяются в разных отраслях, включая электротехнику и автомобилестроение.

Керамические композиты, созданные из полимеров и керамических смесей, обеспечивают высокую прочность и подходят для экстремальных условий работы.

Композитные материалы представляют собой важный класс с широким спектром применения и непрерывным развитием. Они обеспечивают высокую производительность и возможности для инноваций.

Список литературы

1. HardHub-классификация композиционных материалов [Электронный ресурс] <https://hardhub.ru/articles/vopros-otvet/spisok-sovremennykh-kompozitnykh-materialov/>
2. ГБУ "ЦЭИИС" – Государственное бюджетное учреждение города Москвы «Центр экспертиз, исследований и испытаний в строительстве» [Электронный ресурс]
3. Артёмов, О. Ю. Особенности композитных материалов в строительстве и их применение / О. Ю. Артёмов // Строительные материалы. – 2015. – № 3. – С. 23-27.
4. Белов, П. С. Композитные материалы в автомобилестроении / П. С. Белов, А. А. Калинин // Автоиндустрия. – 2017. – № 2. – С. 45-49.
5. Волков, А. С. Применение композитных материалов в медицине / А. С. Волков // Медицинская техника. – 2016. – № 4. – С. 56-61.
6. Горячев, А. В. Процесс формирования композитных материалов / А. В. Горячев // Изготовительная техника. – 2018. – № 1. – С. 34-38.
7. Данилов, А. И. Композиты в авиастроении: особенности производства и применения / А. И. Данилов // Авиационная промышленность. – 2014. – № 5. – С. 12-17.

АКУЛЬШИНА ПОЛИНА АНДРЕЕВНА, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: Akulshinapolina@gmail.com)

ВАЖНОСТЬ ПРАВИЛЬНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ В ЗДАНИЯХ: ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ И КОМФОРТ ЛЮДЕЙ

Сегодняшние здания предъявляют высокие требования к комфорту и здоровью жильцов, и одним из ключевых факторов, влияющих на эти аспекты, является правильная вентиляция. Хорошая вентиляция не только обеспечивает свежий воздух в помещениях, но и помогает бороться с аллергенами, загрязнениями и бактериями, которые могут негативно сказаться на самочувствии и здоровье жильцов. В этой статье рассматривается важность правильной вентиляции и ее влияние на комфорт, здоровье и благополучие обитателей зданий.

Ключевые слова: система вентиляции, здоровье, комфорт, загрязненный воздух,

В нашем современном мире, в котором большую часть времени мы проводим в помещениях, важность правильной вентиляции становится все более очевидной. Недостаток свежего воздуха и недостаточное удаление загрязненного воздуха внутри помещения может иметь серьезные последствия для здоровья людей, проживающих или работающих в этих зданиях, и негативно влиять на их комфорт.

Вентиляция предполагает организованный воздухообмен в помещении. Системой предусмотрен как приток свежего воздуха, так и забор отработанного, в том числе запахов и газов. Вентиляция также может быть только приточной или вытяжной, в зависимости от назначения здания.

Естественный воздухообмен возможен сквозь щели при неплотно закрытых окнах и дверях. Но такой тип вентиляции недостаточно эффективен и, как правило, не способен обеспечить надлежащие микроклиматические условия [1,10].

Плохая вентиляция может привести к различным заболеваниям и проблемам со здоровьем. Во-первых, отсутствие свежего воздуха может вызывать головные боли, слабость и снижение концентрации. Кроме того, плохая вентиляция способствует размножению бактерий и вирусов, что может стать причиной респираторных заболеваний, таких как грипп и простуда.

Плохая вентиляция может вызывать аллергические реакции и астму. Микрочастицы, такие как пыльца, шерсть животных и пылевые клещи, могут задерживаться в воздухе и вызывать аллергические реакции у людей с соответствующей чувствительностью. Это может привести к серьезным последствиям, включая хронические заболевания легких и затруднение дыхания.

Вентиляция играет важную роль в удалении загрязненного воздуха из помещения. Пыль, дым, испарения от кухонной плиты и другие загрязнители

могут накапливаться в зданиях, и, если не удалять их, это может создать неприятные запахи и ухудшить качество воздуха. Правильная система вентиляции обеспечивает эффективное удаление этих вредных веществ и сохраняет свежесть воздуха внутри помещения [2,9].

Важно отметить, что недостаток свежего воздуха и недостаточная вентиляция могут привести к избыточной влажности в помещении, что в свою очередь создает благоприятные условия для развития плесени и грибов, что может привести к ряду заболеваний и аллергических реакций у проживающих. Правильная вентиляция помогает устранять избыточную влажность и предотвращает проблемы, связанные с плесенью и грибами, обеспечивая благоприятные и здоровые условия проживания.

Хорошая вентиляция также играет важную роль в обеспечении комфорта и благополучия жильцов. Отсутствие свежего воздуха может вызывать духоту и неприятные запахи, что снижает уровень комфорта. Правильная вентиляция, напротив, позволяет поддерживать оптимальный микроклимат в помещении, обеспечивая свежий и чистый воздух. Это создает комфортные условия для проживания, снижает уровень стресса и улучшает общее самочувствие [3,6].

Комфортность человека определяется не только тепловлажностными параметрами воздуха в помещении, но и требует, чтобы соблюдался близкий природному состав воздуха, отсутствие в нем вредных примесей и неприятных запахов. В такой обстановке человек ощущает воздушный комфорт, что очень важно, ведь большую часть жизни он проводит в замкнутом объеме помещения и вынужден дышать внутренним воздухом.

Нарушение комфортного ощущения воздушной среды в гражданских зданиях связано со следующими причинами:

- накоплением антропоксинов;
- деструкцией полимерных материалов в помещении;
- фоновым загрязнением наружного воздуха, подаваемого в помещение;
- деструкцией наружного воздуха при обработке в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.

В промышленных зданиях воздух может быть загрязнен также токсичными парами, газами, аэрозолями и пылью, выделяющимися в технологическом процессе. Попадая в организм через дыхательные пути, кожу и пищу, токсичные вещества могут вызывать отравление. Степень воздействия их на человека зависит от вредности вещества, его концентрации в воздухе помещения (обычно измеряется в мг массы вещества на 1 м³ воздуха), продолжительности действия [4,7].

От чистоты воздуха в закрытом пространстве зависит не только уровень комфорта, но и самочувствие людей, которые пребывают в нем постоянно. Если квартиру или дом человек может оборудовать согласно своим личным предпочтениям, то в общественном здании вопрос вентилирования целиком передан в ведение застройщика и управляющей компании.

Загрязнение неминуемо в месте скопления большого количества людей. Этот фактор не зависит от каждого, но наличие в кабинетах десятков компьютеров, оргтехники, специального профессионального оборудования неминуемо ведет к необходимости усиленного вентилирования. В некоторых случаях причиной становятся некачественные строительные материалы, применяемые при ремонте помещений, дешевая офисная мебель.

Главный враг чистого воздуха — дым от сигарет. Здания, где предусмотрены помещения для курящих, нуждаются в особенно внимательном проектировании вентиляционных систем. Требуются достаточно большие материальные затраты и неукоснительное соблюдение норм законодательства. Дым не должен проникать в соседние залы или долго задерживаться в специально оборудованных комнатах.

Вентиляция общественных зданий разрабатывается на этапе формирования проекта архитекторами. Она создается с учетом индивидуальных конструктивных характеристик всего строения и его отдельных площадей. Процедура регламентируется законодательно установленными техническими СНиП.

Выбор системы отопления зависит от различных факторов, таких как площадь помещения, его назначение, количество жильцов, наличие источников загрязнения и т.д. На сегодняшний день существуют различные типы систем вентиляции, включая механические и естественные, а также различные виды фильтров для очистки воздуха от загрязнений [5,8].

В заключение, правильная вентиляция является ключевым фактором для обеспечения здоровья, комфорта и благополучия обитателей зданий. Плохая вентиляция может вызвать различные заболевания, аллергические реакции и снижение уровня комфорта, в то время как хорошая вентиляция способствует поддержанию оптимального микроклимата в помещении и обеспечивает свежий и чистый воздух. При выборе системы вентиляции следует учитывать различные факторы и подбирать наиболее подходящую систему для каждого конкретного случая.

Список литературы

1. Чайковская, Л. В. Понятие "комфортная городская среда" как объект правового регулирования / Л. В. Чайковская // Градостроительное право. – 2022. – № 4. – С. 22-25.
2. Русак О.И. Основы вентиляции: Учебное пособие. - СПб: Издательство МАНЭБ, 2004. - 187 с.
3. Монтаж, эксплуатация и сервис систем вентиляции и кондиционирования воздуха: Учебн. справ. пособие / С.И. Бурцев, А.В. Блинов, Б.С. Востров, В.Е. Минин и др. — СПб.: Профессия, 2005 — 376 с.
4. Кувшинов Ю.Я., Самарин О.Д. Основы обеспечения микроклимата зданий: Учеб. для вузов. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2012. – 200 с.
5. Уайт В. Технология чистых помещений. Основы проектирования, испытаний и эксплуатации. — М.: изд. «Клинтрум», 2002. - 304 с.
6. Чайковская, Л. В. Озеленение территории как один из показателей, обеспечивающих комфортность городской среды / Л. В. Чайковская // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 3(1051). – С. 31-33.

7. Чайковская, Л. В. Правовое обеспечение строительства жилого дома на земельных участках, используемых крестьянскими (фермерскими) хозяйствами / Л. В. Чайковская // Юрист. – 2023. – № 1. – С. 45-53.
8. Чайковская, Л. В. Тенденции развития зеленого строительства в России и мире / Л. В. Чайковская, А. В. Алфимов, А. А. Симонов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 2(1062). – С. 16-18.
9. Анализ вариантов обращения со строительными отходами / А. В. Шлеенко, Л. В. Чайковская, Д. Н. Миронов, А. А. Тяпочкин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 4(1064). – С. 27-29.
10. Чайковская, Л. В. К вопросу об эффективности аспирации воздуха сварочных цехов с помощью картриджных фильтров / Л. В. Чайковская, Р. А. Тонких // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 3(1063). – С. 32-33.

АКУЛЬШИНА ПОЛИНА АНДРЕЕВНА, студент

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: Akulshinapolina@gmail.com)

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОТОПЛЕНИИ

В современном мире, где цены на энергоресурсы постоянно растут, вопрос энергоэффективности становится все более актуальным. Особенно это касается систем отопления, которые занимают значительную долю в общем энергопотреблении зданий. В данной статье мы рассмотрим основные энергоэффективные технологии, которые помогут снизить расходы на отопление и сделать наш мир немного чище и экологичнее.

Ключевые слова: система отопления, энергоэффективность, экономия, технологии, теплопотери, внутренний климат, энергопотребление.

Современное общество сталкивается с вызовом сохранения ресурсов и защиты окружающей среды. Одной из наиболее значимых задач при этом является сокращение энергопотребления в различных сферах нашей жизни. В категории крупных потребителей энергии входит отопление зданий, поэтому разработка и внедрение энергоэффективных технологий в этой области играет важную роль в устойчивом развитии.

Одним из первостепенных шагов в повышении энергоэффективности отопительных систем является установка терморегуляторов. Такие устройства позволяют поддерживать оптимальную температуру в помещении, контролировать работу отопительных систем и избегать перегрева. Это легко проводить в жилых домах, общественных зданиях, школах и офисах, и способствует снижению энергопотребления и расходов на отопление [1].

Польза от регуляторов температуры на радиаторе отопления:

- Владелец не нужно постоянно следить за работой датчика, процесс автоматизирован;
- Возможность распределять тепло по разным комнатам, в зависимости от потребностей;

- Снижение объема расхода электроэнергии и топлива, экономия домашнего бюджета;
- При аварийной ситуации отключается только одна батарея.

Другой важной технологией в области энергоэффективного отопления является утепление здания. Хорошо утепленные стены, потолки и полы помогают сократить теплопотери, что в свою очередь снижает энергопотребление. Использование качественных теплоизоляционных материалов, таких как минеральная вата, пенопласт или экструдированный пенополистирол, позволяет значительно сократить расходы на отопление, особенно в холодное время года. Помимо снижения затрат на отопление теплоизоляция стен имеет следующие плюсы:

- Улучшение комфорта: с теплоизоляцией стены становятся более комфортными на ощупь, так как снижается разница температур между внутренней и наружной поверхностями.
- Уменьшение конденсации: хорошая теплоизоляция помогает предотвратить образование конденсата на стенах, что может привести к появлению плесени и других проблем.
- Увеличение срока службы конструкции: теплоизоляция защищает стены от перепадов температур, что продлевает срок службы строительных материалов.
- Экологичность: использование теплоизоляционных материалов помогает снизить выбросы углекислого газа и других вредных веществ в атмосферу, что положительно влияет на состояние окружающей среды [2].

Использование энергоэффективных отопительных систем, таких как тепловые насосы или конденсационные котлы, тоже является важным способом снижения энергопотребления. Эти системы потребляют меньше энергии для обогрева помещений и могут быть полезны в средне- и крупномасштабных зданиях. Принцип действия теплового насоса основывается на возможности отдать тепло, изменяя агрегатное состояние вещества. А хладагент, который движется по замкнутому контуру, может не только забирать себе тепло от окружающего пространства, но передавать его ему.

Конденсационный котел - это вид отопительного оборудования, который использует процесс конденсации для повышения эффективности системы отопления. Эти котлы отличаются высокой эффективностью и экономичностью, поскольку они используют энергию, содержащуюся в водяном паре, для нагрева воды. Процесс конденсации происходит при охлаждении пара, который образуется при сжигании топлива, до температуры ниже точки росы. В результате этого процесса образуется конденсат, который содержит скрытую теплоту парообразования. Эта теплота затем используется для нагрева воды, что повышает общую эффективность системы [3].

Установка теплозащитных окон и дверей играет крайне важную роль в сокращении теплопотерь и уменьшении энергопотребления. Хорошо утеплен-

ные окна помогают сохранять тепло в помещении, что в свою очередь уменьшает необходимость прогрева комнат.

Регулярное обслуживание и чистка систем отопления важны для поддержания энергоэффективности. Чистые и хорошо обслуженные системы работают более эффективно и способствуют экономии энергии [2,9,10].

Использование программирования отопления также является эффективным методом сокращения энергопотребления. Программируемые термостаты позволяют автоматически поддерживать более низкую температуру в помещении во время отсутствия людей или ночью, что также помогает сократить энергопотребление. Программируемые термостаты (терморегуляторы) представляют собой электрические устройства необходимые для автоматического регулирования температуры в охлаждающем и отопительном оборудовании. Они монтируются в системах обогрева, искусственного климата, охлаждающих либо морозильных системах. Широко используются в домашнем хозяйстве.

Цель работы терморегулятора определяется включением либо выключением нагревательных элементов какого-либо прибора при показателях температуры ниже или выше указанных соответственно. Благодаря работе терморегулирующих устройств, воздух в помещении, вода, поверхности приборов и т.п. имеют стабильную температуру.

Работают все программируемые термостаты, в каком бы приборе они не находились, по единому принципу. Автоматический регулятор получает данные о температуре из окружающей его среды, благодаря тому, что оснащается встроенным или выносным термодатчиком. Опираясь на полученную информацию, терморегулятор определяет, когда нужно включаться и отключаться. Чтобы исключить сбои в работе устройства, термодатчик надлежит устанавливать в помещении подальше от прямого влияния различного нагревательного оборудования, в противном случае, может возникнуть искажение показателей и, естественно, регулятор будет работать ошибочно [4,7,8].

С точки зрения экономической эффективности, внедрение энергоэффективных технологий оправдано. Хотя начальные затраты на установку и могут быть высокими, сокращение ресурсозатрат и уменьшение расходов на отопление позволяют окупить эти затраты в сравнительно короткие сроки [5,6].

В заключение, энергоэффективные технологии в области отопления играют важную роль в уменьшении энергопотребления и снижении расходов на отопление. Эти технологии не только способствуют экономии ресурсов, но и содействуют сохранению окружающей среды, делая нашу жизнь более уютной и комфортной.

Список литературы

1. Чайковская, Л. В. Понятие "комфортная городская среда" как объект правового регулирования / Л. В. Чайковская // Градостроительное право. – 2022. – № 4. – С. 22-25.
2. Кокорин О.Я. Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, кондиционирования: Научное издание. - М.: Издательство АСВ, 2013. - 256 с.

3. Энергоэффективные системы отопления: Учебное пособие/ А.В. Наумейко, П.В., Кузнецов Ю.И. Толстова, Р.Н. Шумилов. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2003. 106 с

4. Чайковская, Л. В. Правовое обеспечение строительства жилого дома на земельных участках, используемых крестьянскими (фермерскими) хозяйствами / Л. В. Чайковская // Юрист. – 2023. – № 1. – С. 45-53.

5. Чайковская, Л. В. Тенденции развития зеленого строительства в России и мире / Л. В. Чайковская, А. В. Алфимов, А. А. Симонов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 2(1062). – С. 16-18.

6. Stability of statically indefinite physical nonlinear timber structural systems / Y. S. Gennadyevich, E. G. Pakhomova, K. O. Dubrakov, S. V. Dubrakov // Journal of Applied Engineering Science. – 2019. – Vol. 17, No. 3. – P. 404-407. – DOI 10.5937/jaes17-21686. – EDN MQXZJA.

7. To the question of improving energy-saving and environmental characteristics of urban buildings / V. S. Yezhov, N. E. Semicheva, E. G. Pakhomova [et al.] // Journal of Applied Engineering Science. – 2019. – Vol. 17, No. 4. – P. 550-554. – DOI 10.5937/jaes17-23629. – EDN OFPJJC.

8. Анализ причин обрушения опалубочных систем в строящихся зданиях при устройстве монолитных перекрытий / В. И. Томаков, М. В. Томаков, Е. Г. Пахомова, В. В. Андриенко // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника № 4(29). – С. 79-92. – EDN PNTULV.

9. House-building analysis when using additive technologies: Classification, advantages and disadvantages / E. G. Pakhomova, P. V. Monastirev, E. S. Mishchenko [et al.] // Journal of Applied Engineering Science. – 2019. – Vol. 17, No. 4. – P. 449-456. – DOI 10.5937/jaes17-23635. – EDN RJXEXL.

10. Защита пространственных металлических конструкций машинных залов энергетических объектов от воздействия высоких температур в условиях пожара / В. И. Томаков, М. В. Томаков, Е. Г. Пахомова [и др.] // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2018. – Т. 8, № 1(26). – С. 67-80. – EDN XNGPFB.

АЛИЕВ НУРЛАН МУСЕЙБ ОГЛЫ, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(email: nurlanaliev51@gmail.com)

РАЗРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЕМОНТАЖА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

В данной статье рассматриваются, существующие методы диагностики условия строительных конструкций, способы и оборудование для уничтожения стыковых соединений, также выявление факторов, которые определяют эффективность работ по демонтажу.

Ключевые слова: демонтаж зданий, строительство, сооружения, эффективность, конструкции.

Демонтаж зданий является важной частью жизненного цикла строительного проекта и играет сегодня очень важную роль. Демонтаж сооружений осуществляется по разным причинам, включая возраст здания, обнаружение конструктивных дефектов, необходимость сноса для возведения нового здания, а также срок полезного использования здания.

Для эффективного выполнения такого демонтажа зданий нужно выбрать подходящий метод реализации, выбрать оборудование и провести демонтаж зданий с соблюдением правила безопасности, санитарных и экологических норм, чтобы избежать аварийных ситуаций. Для полного или частичного демонтажа зданий используются разные методы, зависящие от возраста здания, размеров разрушаемых частей, их конструктивные особенности и материалов [1, 2].

Проанализируем распространенные методы демонтажа строительных сооружений.

- Ручные методы. Применяются в тех случаях, когда объем работ незначителен, применение техники нецелесообразно или не разрешают средства строительной площадки.

- Механические методы. Демонтаж капитального строительства осуществляется крупной специализированной техникой, такой как бульдозеры, экскаваторы, тракторы и т.д.

- Полумеханические методы. Эта технология подходит для частичного разрушения конструктивных элементов зданий.

Кроме того при демонтаже строительных конструкций, в соответствии от масштабов работ, должны быть выполнены действия, направленные на защиту сносимого здания или сооружения от попадания в опасную зону и от проникновения людей внутрь объекта. В зависимости от принятого способа сноса строительной конструкции следует учитывать размеры опасной зоны и зоны обрушения [3].

Совершенствование организационно-технических действий демонтажа строительных конструкций при производстве строительных работ считается

главной задачей, решение которой позволяет повысить качественность работ и обеспечить безопасность работников. Поскольку объем работ по демонтажу строительных сооружений растет угрожающими темпами и не может сравниться с увеличением численности потенциальной рабочей силы строителей, нужно оптимизировать процесс работ по демонтажу и внедрить его на строительной площадке [4].

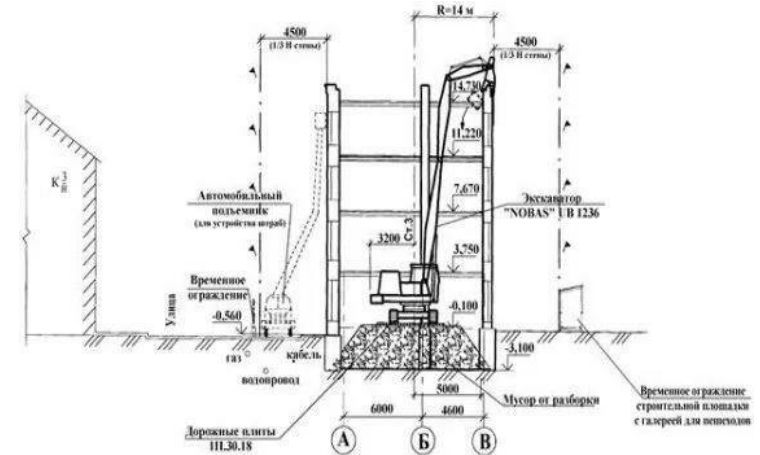


Рис. 1. Схема последовательности выполнения работ при демонтаже строительных сооружений

Качество демонтажных работ зависит от того, в какой степени надежное и качественное специализированное оборудование задействовано в рабочем процессе. Эффективность работ по демонтажу зданий достигается за счет их роста, в частности в тех случаях, когда работу нужно выполнить в сжатые сроки, учитывая сложные производственные условия. Кроме того, стоимость реконструкции ниже стоимости нового строительства, к тому же во многих крупных городах в основном нет свободных земель под строительство. Во многих городах уникальное своеобразие зданий и их архитектурная ценность, которая требует их сохранения [5,8].

В связи с этим разработка методов выбора рациональных организационных и технических решений по демонтажу строительных конструкций представляется актуальной задачей [6, 7,9,10].

Это связано с недостатком на сегодняшнее время нужных нормативных документов, учитывающих сложные производственные требования при разработке организационно-технических решений по проведению работ по демонтажу зданий. При демонтаже зданий возникает множество технических проблем, которые связаны с безопасным разрушением строительных сооружений, которые требуют специального подхода к их решению.

Следует отметить, что успешное разрушение зданий- это непростой метод, который требует специальных знаний, а также применения новых методик. Проработанные и проанализированные аспекты технического оснащения могут быть использованы для сокращения рабочего времени и оптимизации эксплуатационных расходов на обслуживание.

Список литературы

1. Сабельников, Б. Н. Особенности диагностики неисправностей автомобильного транспорта / Б. Н. Сабельников, В. И. Козликин // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2016) : сборник статей VIII Международной научно-технической конференции, Курск, 24–25 ноября 2016 года / Ответственный редактор Е.В. Агеев. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2016. – С. 350-354. – EDN USXVLX.
2. Сабельников, Б. Н. Системы удаленного диагностирования автотранспортных средств / Б. Н. Сабельников, В. И. Козликин // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2017) : сборник статей IX Международной научно-технической конференции, Курск, 26–27 октября 2017 года / Ответственный редактор Е.В. Агеев. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 179-183. – EDN ZSCSIX.
3. Зайцев, Е. В. Реконструкция мостов как требование безопасности / Е. В. Зайцев, Н. Е. Толстых // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 208-211. – EDN HNTXFJ.
4. Быковская, Н. Е. Анализ геосинтетических материалов, применяемых в дорожном строительстве / Н. Е. Быковская, Е. В. Зайцев, Н. Е. Толстых // Строительство и реконструкция : Сборник научных статей 4-й Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 27 мая 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 68-72. – EDN CLUVKN.
5. Грибанов, П. Э. Методы усиления фундаментов гражданских зданий / П. Э. Грибанов, Я. И. Алфимова // Современные перспективы развития гибких производственных систем в промышленном гражданском строительстве и агропромышленном комплексе : сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 26 мая 2023 года / Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова. Том 1. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2023. – С. 180-184. – EDN ENIQFF.
6. Агеев, Е. В. Исследование влияния напряжения и емкости разрядных конденсаторов на производительность процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава КНТ-16 в воде дистиллированной / Е. В. Агеев, Б. Н. Сабельников // XLV Гагаринские чтения : Сборник трудов Международной молодежной научной конференции. Секция "Механика и моделирование материалов и технологий", Москва, 16–19 апреля 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук, 2019. – С. 146-148. – EDN WZBEKI.
7. Сабельников, Б. Н. Материальный баланс процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава марки кнт-16 в спирте этиловом / Б. Н. Сабельников, Е. В. Агеев // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ - 2019) : сборник статей XI Международной научно-технической конференции, Курск, 25 октября 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 294-298. – EDN DZRAGO.

8. To the question of improving energy-saving and environmental characteristics of urban buildings / V. S. Yezhov, N. E. Semicheva, E. G. Pakhomova [et al.] // Journal of Applied Engineering Science. – 2019. – Vol. 17, No. 4. – P. 550-554. – DOI 10.5937/jaes17-23629. – EDN OFPJJC.
9. Анализ причин обрушения опалубочных систем в строящихся зданиях при устройстве монолитных перекрытий / В. И. Томаков, М. В. Томаков, Е. Г. Пахомова, В. В. Андриенко // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника № 4(29). – С. 79-92. – EDN PNTULV.
10. House-building analysis when using additive technologies: Classification, advantages and disadvantages / E. G. Pahomova, P. V. Monastyrsev, E. S. Mishchenko [et al.] // Journal of Applied Engineering Science. – 2019. – Vol. 17, No. 4. – P. 449-456. – DOI 10.5937/jaes17-23635. – EDN RJXEXL.
11. Защита пространственных металлических конструкций машинных залов энергетических объектов от воздействия высоких температур в условиях пожара / В. И. Томаков, М. В. Томаков, Е. Г. Пахомова [и др.] // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2018. – Т. 8, № 1(26). – С. 67-80. – EDN XNGPFB.

АЛИЕВ НУРЛАН МУСЕЙБ ОГЛЫ, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: nurlanaliev51@gmail.com)

ОСОБЕННОСТИ УСТАНОВКИ СВАЙНО-ВИНТОВОГО ФУНДАМЕНТА В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

В данной статье рассматривается установка свайно-винтового фундамента. Ошибки при строительстве фундаментов. А также где можно использовать фундамент на винтовых сваях.

Ключевые слова: спиральные сваи, фундамент, винтовые сваи, грунты, ленточные фундаменты.

Фундамент на винтовых сваях — достаточно новый вид возведения основания под строящиеся здания. В последнее время началось активное использование его в индивидуальном строительстве. Однако сама идея установки винтовых свай в качестве опор возникла давно — еще в начале 19-го века.

Спиральные сваи представляют собой стальную трубу с заостренным наконечником для облегчения ввинчивания в грунт; одна или несколько лопастей позволяют уплотнять грунт при установке и выдерживают большие нагрузки. Диаметр сваи может быть различным. В зависимости от диаметра одна свая выдерживает нагрузку в среднем 4-8т. Такие опоры не обходимо ввинчивать строго ниже глубины промерзания грунта, поэтому нужно выбирать длину с учетом этого показателя [1, 2].

Если стандартной длины винтовых свай недостаточно, то их укладывают в штабель. Это часто бывает необходимо, особенно когда строительные работы ведутся на участках с большими перепадами высот. Нарращивание осуществляется с помощью сварки: две винтовые сваи соединяются между собой,

предварительно в них вставляется труба несколько большего диаметра, которая приваривается к обеим стойкам [3, 4].

Особенности свайно-винтового фундамента:

1) Выбор места расположения фундамента. Винтовые свайные фундаменты следует выбирать на участках с плотным грунтом. Однако если на участке имеются слабые участки, можно использовать более длинные сваи с винтовыми лопастями.

2) Подготовка почвы. Перед началом работ площадка должна быть полностью очищена и выровнена. Если на строительной площадке присутствуют камни или препятствия, то их необходимо удалить.

3) Установка свай. Свайные фундаменты устанавливаются с помощью специального устройства, которое ввинчивает сваи в грунт на определенную глубину. Размер и количество свай зависит от размера и конструкции проекта.

Существует большое количество типов винтовых свай, которые используются для установки на различные типы грунтов и для фундаментов разной толщины. Однако каждый тип свай имеет общие характеристики. Любая куча состоит из следующих элементов: Тело сваи в виде трубы, наконечник, обеспечивающий внедрение сваи в грунт, лопасть (одна или две), обеспечивающую продвижение сваи в грунт посредством крутящего момента, действующего на сваю, оголовки, который нужен для монтажа обвязки свайно-винтового фундамента [5,6-9].

Винтовые сваи являются самым прочным фундаментом, подходящим для использования на участках со сложным грунтом. Правильно заложенный фундамент - залог безопасной и долговременной эксплуатации здания. Из-за непрофессионального проектирования фундамента и установки неподходящего типа фундамента возникают аварийные ситуации, такие как трещины в кладке, деформация стен и даже обрушение фундамента под зданием, что приводит к тяжелым последствиям для жильцов, находящихся внутри помещения.

Одна из частых ошибок при строительстве фундаментов - недостаток информации о характеристиках грунтов: мы часто сооружаем стандартные ленточные фундаменты, которые не подходят для сложных грунтов, содержащих глину, уголь, землю, песок и очень влажную почву. Для этих сложных и проблемных грунтов ленточного фундамента недостаточно, здесь нужен особый подход не только при выборе типа фундамента, но и при проектировании его монтажа.

Фундамент на винтовых сваях — новый вид возведения основания под строящиеся здания. Только в последние десятилетия началось активное использование его в индивидуальном строительстве. Также винтовые сваи являются самым надежным фундаментом доступным для использования на участках со сложным грунтом.

Список литературы

1. Грибанов, П. Э. Методы усиления фундаментов гражданских зданий / П. Э. Грибанов, Я. И. Алфимова // Современные перспективы развития гибких производственных систем в промышленном гражданском строительстве и агропромышленном комплексе : сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 26 мая 2023 года / Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова. Том 1. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2023. – С. 180-184. – EDN ENIQFF.

2. Алфимова, Я. И. Торкретирование как метод для усиления и восстановления фундаментных конструкций / Я. И. Алфимова, А. А. Симонов, А. В. Алфимов // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 41-43. – EDN NAEELZ.

3. Сабельников, Б. Н. Материальный баланс процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава марки КНТ-16 в спирте этиловом / Б. Н. Сабельников, Е. В. Агеев // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ - 2019) : сборник статей XI Международной научно-технической конференции, Курск, 25 октября 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 294-298. – EDN DZRXXGO.

4. Агеев, Е. В. Исследование влияния напряжения и емкости разрядных конденсаторов на производительность процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава КНТ-16 в воде дистиллированной / Е. В. Агеев, Б. Н. Сабельников // XLV Гагаринские чтения : Сборник трудов Международной молодежной научной конференции. Секция "Механика и моделирование материалов и технологий", Москва, 16–19 апреля 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук, 2019. – С. 146-148. – EDN WZBEKI.

5. Сабельников, Б. Н. Методологические основы порошковой металлургии / Б. Н. Сабельников // Исторические, философские, методологические проблемы современной науки : сборник статей 2-й Международной научной конференции молодых ученых, Курск, 20 мая 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 286-290. – EDN SZCLNP.

6. To the question of improving energy-saving and environmental characteristics of urban buildings / V. S. Yezhov, N. E. Semicheva, E. G. Pakhomova [et al.] // Journal of Applied Engineering Science. – 2019. – Vol. 17, No. 4. – P. 550-554. – DOI 10.5937/jaes17-23629. – EDN OFPJJC.

7. Анализ причин обрушения опалубочных систем в строящихся зданиях при устройстве монолитных перекрытий / В. И. Томаков, М. В. Томаков, Е. Г. Пахомова, В. В. Андриенко // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника № 4(29). – С. 79-92. – EDN PNTULV.

8. House-building analysis when using additive technologies: Classification, advantages and disadvantages / E. G. Pakhomova, P. V. Monastirev, E. S. Mishchenko [et al.] // Journal of Applied Engineering Science. – 2019. – Vol. 17, No. 4. – P. 449-456. – DOI 10.5937/jaes17-23635. – EDN RJXEXL.

9. Защита пространственных металлических конструкций машинных залов энергетических объектов от воздействия высоких температур в условиях пожара / В. И. Томаков, М. В. Томаков, Е. Г. Пахомова [и др.] // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2018. – Т. 8, № 1(26). – С. 67-80. – EDN XNGPFB.

АЛИЕВ НУРЛАН МУСЕЙБ ОГЛЫ, студент
Юго- Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: alievnurlan51@gmail.com)

ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО НА БОЛЬШОМ УДАЛЕНИИ ОТ БАЗЫ СТРОЙИНДУСТРИИ

В данной статье рассматриваются, значение транспортных факторов в России. Экстремальные природные условия на Севере. А также строительство города- государства Сингапур.

Ключевые слова: транспортные факторы, природные условия, модульные здания, строительство, транспортировка сырья, металлоконструкции.

В отдаленных районах, куда доступ затруднен, это весьма значительно и нужно внедрять и развивать современные идеи для освоения неосвоенных территорий. Главным фактором, способствующих усложнению строительства и росту затрат, является ярко выраженная регионализация рынка главных строительных материалов. Это влияет на цену удельного веса материалов, делая удельные затраты более дешевыми в одних регионах и более дорогими в отдельных. В результате производителям строительных материалов становится невыгодно перевозить материалы на расстояния более 500км.

Транспортные факторы имеют особое значение для России с ее огромным континентом. Хотя доля автомобильных затрат в себестоимости промышленной продукции систематически снижается, во многих отраслях она все еще остается очень высокой, достигая 20% для руд черной металлургии и 40% для минерального сырья и строительных материалов [1].

Транспортировки сырья и сделанной продукции зависит от качественных характеристик сырья и готовой продукции с точки зрения материалоемкости производства, массы транспортных грузов и возможностей транспортировки и хранения. Многочисленные отдаленные районы имеют ограниченный доступ из-за экстремальных природных условий [2].

Пожалуй, наиболее показательным примером строительство в местах, удаленных от базы строительной индустрии, является северный регион. Этот регион характеризуется экстремальными природными условиями, такими как низкие температуры в течение всего года, длинные полярные ночи и дни, неоднократные магнитные бури, мощные ветры, вечная мерзлота.

Экстремальность природных условий увеличивается негативным влиянием социально- экономических факторов, такие как высокая стоимость производства и жизни, неустойчивость экономических сил, изолированность и неравномерность расселения. И хотя строительство здесь стало невозможным лишь относительно недавно, богатые ресурсы, добываемые в регионе, привлекают исследовательские группы. Постепенное освоение Севера усилило необходимость развития территории и обеспечения благоприятного проживания жителей [3, 4].

Во всяком случае, строительство в районах вечной мерзлоты усложняется тем, что большинство расходных материалов и конструкций находятся далеко от места их производства. Строительство в основном происходит на островах, а стройматериалы привозят с материка. Однако доставка осуществляется только в период летней навигации, а это всего четыре-пять месяцев в году. Имеются способы решения этой проблемы [5].

Модульные здания становятся все более востребованными и продолжают строиться. Капитальное строительство довольно дорогой процесс, и его цена значительно возрастает в суровых климатических условиях. Новые модульные здания представляют собой конструкции контейнерного типа, состоящие из 3-х слоев наружных стен. Наружные стены выполняются из профилированных стальных листов, несущих металлоконструкций, теплоизоляционных органических материалов и внутренних панелей (также сэндвич- панелей). Модульные здания имеют высокие качественные показатели, такие как прочность, относительная легкость конструкций, устойчивость здания на вечной мерзлоте, экологическая и пожарная безопасность, долговечность [7].

Строительство города - государства Сингапур- пример истории успеха, далекой от основ строительной индустрии. За несколько десятилетие на его территории сформировался инновационный город, который аккуратно использует природные ресурсы, энергично реализует программы рекультивации, поддерживает развитие непрерывного технологического совершенствования. Судя по всему инвестиции и средства, вложенные в строительные проекты были качественно реализованы, и сегодня население густо заселено и процветает там, где комфортные условия жизни [6,8-10].

Строительная индустрия считается системообразующей отраслью. Объединяющей продукцию главных смежных отраслей. В то же время строительная отрасль нуждается в больших затратах на начальных этапах, поэтому для минимизации затрат необходимо искать новые и оптимальные подходы.

Список литературы

1. Сабельников, Б. Н. Особенности диагностики неисправностей автомобильного транспорта / Б. Н. Сабельников, В. И. Козликин // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2016) : сборник статей VIII Международной научно-технической конференции, Курск, 24–25 ноября 2016 года / Ответственный редактор Е.В. Агеев. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2016. – С. 350-354. – EDN USXVLX.
2. Сабельников, Б. Н. Системы удаленного диагностирования автотранспортных средств / Б. Н. Сабельников, В. И. Козликин // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2017) : сборник статей IX Международной научно-технической конференции, Курск, 26–27 октября 2017 года / Ответственный редактор Е.В. Агеев. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 179-183. – EDN ZSCSIX.
3. Агеев, Е. В. Исследование влияния напряжения и емкости разрядных конденсаторов на производительность процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава КНТ-16 в воде дистиллированной / Е. В. Агеев, Б. Н. Сабельников // XLV Гагаринские чтения : Сборник трудов Международной молодежной научной конференции. Секция "Механика и моделирование материалов и технологий", Москва, 16–19 апреля 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт

проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук, 2019. – С. 146-148. – EDN WZBEKI.

4. Сабельников, Б. Н. Материальный баланс процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава марки кнт-16 в спирте этиловом / Б. Н. Сабельников, Е. В. Агеев // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ - 2019) : сборник статей XI Международной научно-технической конференции, Курск, 25 октября 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 294-298. – EDN DZRXGO.

5. Яковлев, Р. Н. Универсальный фундамент : технология ТИСЭ / Р. Н. Яковлев ; Яковлев Р. Н.. – Москва : Аделант, 2006. – 238 с. – (Профессионалы советуют). – ISBN 5-93642-067-1. – EDN QNMJIL.

6. Маилян Л.Р. Справочник организатора строительного производства // Строительство и дизайн. Феникс 2009. С. 83-84

7. Анализ причин обрушения опалубочных систем в строящихся зданиях при устройстве монолитных перекрытий / В. И. Томаков, М. В. Томаков, Е. Г. Пахомова, В. В. Андриенко // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2018. – Т. 8, № 4(29). – С. 79-92. – EDN PNTULV.

8. The choice of aversion of the project proposal on restoration of the cultural heritage property on the basis of multicriteria comparative analysis / Pakhomova E.G., Jezersky V.A., Monastirev P.V., Kuznetsova N.V. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. T. 789. № 1. С. 012048.

9. Защита пространственных металлических конструкций машинных залов энергетических объектов от воздействия высоких температур в условиях пожара / В. И. Томаков, М. В. Томаков, Е. Г. Пахомова [и др.] // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2018. – Т. 8, № 1(26). – С. 67-80. – EDN XNGPFB.

10. House-building analysis when using additive technologies: Classification, advantages and disadvantages / E. G. Pahomova, P. V. Monastirev, E. S. Mishchenko [et al.] // Journal of Applied Engineering Science. – 2019. – Vol. 17, No. 4. – P. 449-456. – DOI 10.5937/jaes17-23635. – EDN RJXEXL.

АМЕЛИН АНДРЕЙ СЕРГЕЕВИЧ, студент

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: kamikatzeee46@gmail.com)

ПРИМЕНИМОСТЬ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА AUTODESK REVIT В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В данной статье описываются сферы применения программного комплекса Autodesk Revit и BIM систем в современном строительстве, его преимущества и недостатки, а также особенности работы с данным ПО и его уникальные возможности.

Ключевые слова: BIM моделирование, Revit, AutoCad, современное строительство, Autodesk, визуализация, проектирование.

Термин BIM – сокращение от Building Information Model – информационная модель здания или информационное моделирование зданий. Чаще всего под BIM подразумевают создание в специализированных программах 3D-геометрии здания со связанной с ней атрибутивной информации. Построение

BIM-модели происходит по принципу объектного проектирования, т. е. сборки сложной модели из элементов, каждый из которых относится к своему классу – окна, стены, перекрытия, арматура и т. д. Класс элемента определяет набор свойств и поведение элемента. Таким образом, BIM-модель, можно назвать копией здания в виртуальной компьютерной среде. [1,4]

Использование BIM технологий сейчас наиболее распространено на этапе проектирования зданий и сооружений. С развитием и распространением BIM технологии начинают использоваться и в других этапах жизненного цикла строительного объекта.

Один из ярких и развитых представителей семейства специализированных программ для BIM проектирования – Revit. Revit от компании Autodesk — это система автоматизированного проектирования, с которой работают инженеры-проектировщики, дизайнеры, архитекторы и представители смежных профессий. ПО позволяет команде специалистов одновременно работать над одним объектом с использованием всех преимуществ BIM технологий. [5]

Revit применяется для генеративного проектирования со строгими ограничениями и под конкретно прописанные цели. Подходит для одновременной работы нескольких специалистов в одном проекте с сохранением изменений и данных в едином файле. Все это помогает уменьшить временные затраты на создание проекта и упростить коммуникацию между проектировщиками. [8,6]

Использование Revit не ограничивается лишь какой-либо одной сферой, он применяется в:

1) Архитектурном проектировании. Для этих целей в программе можно создать модель строительной площадки со всеми рельефами и инфраструктурой. Различные надстройки позволяют моделировать естественное и искусственное освещение как интерьеров, так и экстерьеров. Возможен экспорт в форматах, поддерживаемых популярными редакторами 3D-графики, что дает возможность создавать презентации, синематики и фотореалистичные материалы на основе модели, построенной в Revit. [10]

2) Проектировании строительных конструкций. В данном ПО можно создавать модели зданий и сооружений с использованием различных материалов для расчета нагрузки: ЖБИ, стали, кирпича, древесины и т.д. Облачный сервис Structural Analysis for Revit позволяет проводить расчеты конструкций зданий, визуализировать и корректировать их, а также изображать результаты на моделях, графиках и диаграммах. Проектировщики могут предусмотреть множество деталей, вплоть до расположения арматуры в бетоне. Так же можно отметить совместимость с ПО для расчета конструкций «ЛИРА САПР». [9]

3) Проектировании инженерных систем. В Revit можно создавать наглядные модели и подробные проекты с чертежами и визуализацией вентиляции, канализации, электросетей и систем водоснабжения. Элементы электрических систем, заложенные в ПО, позволяют быстро создавать разводку, в которую можно включать осветительные приборы, пожарную сигнализацию,

системы пожаротушения и многое другое. Так же можно с легкостью создавать экспликации использованных компонентов инженерных систем. [7]

Так же к большим преимуществам Revit относятся возможность создавать 3D-визуализации без использования стороннего ПО; удобная навигация по видам, планам и разрезам; совместимость со сторонними приложениями (3D-редакторы, AutoCAD, ЛИРА САПР и другие); возможность удобной работы над проектом в составе большой команды, нескольких проектных групп; возможность концептуального проектирования.

Из минусов можно отметить высокие требования к технической составляющей компьютера; платный доступ к коммерческой версии программы. [2,3]

Подводя итоги, стоит упомянуть факт развития и внедрения BIM-технологий в современное строительство. Все больше зданий и сооружений проектируются с помощью ПО, основанном на принципе BIM, в том числе и с помощью Revit. Суммируя вышеописанное, можно сказать, что использование Revit сильно упрощает этап проектирования как для крупных коммерческих общественных и промышленных зданий и сооружений, так и для «малого» частного строительства. Порог «входа» для использования Revit крайне низок, в связи с этим у пользователей AutoCAD и других CAD-систем не возникнет проблем с переходом к BIM-проектированию с помощью Revit.

Список литературы

1. Кирсанов, Г. Г. Анализ проявления и действия физико-механических факторов состояния грунта / Г. Г. Кирсанов, Р. А. Марков, Д. С. Волкова // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 210-215. – EDN JWOLCH.
2. Марков, Р. А. Цилиндрические подземные резервуары / Р. А. Марков, Р. С. Брагина // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 334-336. – EDN RUUNVJ.
3. Конструктивно-технологическое решение установки взрывофугасного и комфлетного грунтовытеснения скважин и уширений / Р. А. Марков, Д. А. Гречухин, Н. Ю. Кушнерев, Д. С. Волкова // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 327-333. – EDN DSSLTS.
4. Усиление сжатых железобетонных элементов при реконструкции зданий и сооружений / Р. А. Марков, В. Е. Пахомов, П. И. Фесенко, Д. С. Хрестинин // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 235-239. – EDN BTCWLC.
5. Коробов, А. М. Отличие капитального ремонта от реконструкции / А. М. Коробов, Р. А. Марков // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 го-

да. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 225-229. – EDN XHXJTU.

6. Скрипкина, Е. В. Опыт проведения профильных летних лагерей, как составляющая часть при планировании контингента студентов / Е. В. Скрипкина, О. В. Овчинкин, Д. С. Волкова // Реальность - сумма информационных технологий : сборник научных статей международной молодежной научно-практической конференции, Курск, 08-10 сентября 2016 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2016. – С. 219-222. – EDN XVJXGR.

7. The Structurally Functional Scheme Multi-Agent of Systems of the Analysis and Assessment of Risks of Emergence of Fire-Dangerous Situations on Subjects to Information Processing and Storage of Documents in Educational Establishment / A. I. Pykhtin, O. V. Ovchinkin, S. N. Frolov [et al.] // Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2016. – Vol. 11, No. 6. – P. 1163-1167. – DOI 10.3923/jeasci.2016.1163.1167. – EDN WZNWST.

8. Овчинкин, О. В. Схема для разработки программного обеспечения определения объемов планируемого контингента студентов / О. В. Овчинкин, Д. С. Волкова // Информационно-телекоммуникационные системы и технологии : материалы Всероссийской научно-практической конференции, Кемерово, 12-13 октября 2017 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, 2017. – С. 140-142. – EDN ZRWYVP.

9. Волкова, Д. С. Информационные технологии как средство доступа к образованию для лиц с ограниченными возможностями / Д. С. Волкова, К. Н. Гаврилец, А. С. Яковлева // Современный менеджмент в образовании : Сборник научных статей, Чебоксары, 15 марта 2017 года / Ответственные редакторы И.В. Кожанов, Е.А. Ильина. – Чебоксары: Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева, 2017. – С. 85-92. – EDN YLDUDX.

10. Использование web-технологий при разработке сервиса подачи заявлений абитуриентов через Интернет в образовательные организации / М. С. Черникова, В. Е. Опанасенко, Д. С. Волкова, О. В. Овчинкин // Автоматизация технологических процессов механической обработки, упрочнения и сборки в машиностроении : сборник научных статей международной научно-технической конференции, Курск, 03-05 ноября 2016 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2016. – С. 223-227. – EDN YFHPPT.

АНУФРИЕВ ВАЛЕРИЙ ОЛЕГОВИЧ, магистрант
ПОПОВ ЕГОР ГЕННАДЬЕВИЧ, магистрант
САШНЕВА КСЕНИЯ СЕРГЕЕВНА, магистрант
ЗИЛЬБЕРОВА ИННА ЮРЬЕВНА, к.т.н., доцент

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

ПЕРСПЕКТИВЫ СНИЖЕНИЯ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЭКОЛОГИЮ ГОРОДА

В статье рассматриваются перспективы применения строительных материалов, полученных из вторичного сырья. Определено, что использование сырья, полученного путем переработки, способствует сокращению свалок и снижает негативное воздействие на экологию в городах.

Ключевые слова: экология, строительные материалы, вторичное сырье, энергоэффективность, экономия ресурсов.

В последние годы проблема вреда экологии становится особенно острой [1]. Резкий рост потребления приводит к увеличению объемов отходов. Загрязнение и захламление окружающей среды создает угрозу здоровью и жизни населения [2]. Строительная отрасль оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду ввиду значительных выбросов углекислого газа, низкоэффективного управления переработкой строительных отходов, что обуславливает поиск наиболее экологичных направлений использования ресурсов [3].

В связи с возрастающим уровнем строительной активности становится актуальной тема экологичного строительства и переработки строительных отходов. Использование строительных материалов, полученных из переработанного сырья, является эффективным решением данного вопроса, т.к. их применение позволяет снизить энергопотребление при производстве строительной продукции, сократить количество отходов и выбросов углекислого газа, а также зачастую является более экономичным [4].

Большой объем отходов образуется при сносе зданий, при этом повторно используется лишь малая часть строительного мусора. Вторичное использование строительных материалов позволяет сократить затраты на новое строительство и снизить негативное воздействие на окружающую среду. Применение строительных материалов, полученных из вторичного сырья при этом возможно, как в частных случаях, так и в промышленном масштабе.

Строительные отходы, образующиеся в результате демонтажа зданий и при реконструкции строительных объектов, создают большое количество экологических проблем [5]. При этом переработка строительного мусора и его повторное использование позволяют сократить количество свалок и являются энергоэффективными. Использование строительных материалов, полученных из вторичного сырья, зачастую более экономично, чем покупка новых, что является важным при учете роста цен на продукцию строительной

отрасли в современных реалиях [6]. Кроме того, вывоз строительных отходов на свалку также является достаточно дорогостоящим.

Положительный эффект от применения вторичного сырья представлен на рисунке 1. Так или иначе, большинство строительных материалов (дерево, кирпич, металл, стекло, пластик и пр.) и даже элементы конструкций (окна, двери, перегородки и пр.) могут быть использованы повторно.



Рис. 1. Положительные эффекты от применения строительных материалов, полученных из вторичного сырья [7]

Сырье, необходимое для изготовления новых строительных материалов, является достаточно дорогостоящим и его объемы ограничены, что обуславливает необходимость эффективного его использования, а также определяет необходимость использования альтернативных ресурсов для строительства [8]. Значительный положительный эффект достигается при возможности вторичного использования сырья после его добычи.

Современные технологии переработки старого асфальтобетона носят ресурсосберегающий характер, поскольку регенерированное покрытие с успехом используется в процессе создания нового [9].

Металл имеет значительный потенциал для вторичного использования, однако процесс производства металлических изделий является энергозатратным. Тем не менее, переработку металла можно выполнять несколько раз, что значительно продлевает жизненный цикл этого материала. Элементы конструкций, выполненные из стали, являются наиболее перспективными для вторичного использования, так как после демонтажа старых зданий они могут быть использованы вновь в других конструкциях при учете соблюдения строительных норм.

Стекло также может быть подвергнуто вторичной переработке и использованию, однако для переплавки стекла требуется достаточно большое количество энергии. Кроме того, последующие переплавки ведут к ухудшению свойств стекла, делая его менее прочным. Тем не менее, использование стекла повторно возможно при его измельчении и применении в качестве заполнителя в бетоне или асфальте или при изготовлении теплоизоляционных материалов.

Древесина является универсальным материалом, широко применяемым в строительстве, в том числе повторно. Если деревянные элементы имеют вет-

ное состояние и не могут быть повторно использованы в первоначальном виде, их перерабатывают и используют в качестве сырья для изготовления плит МДФ или бумаги.

Пластмассы также могут быть использованы вторично. В зависимости от состава переработанный пластик может быть применен в изоляционных материалах, элементах отделки внутренних помещений, а также в дорожном строительстве. Таким образом, использование сырья, полученного путем переработки, в том числе строительного мусора, способствует сокращению свалок и снижает негативное воздействие на экологию в городах.

Список литературы

1. Новоселова И.В., Феофилов В.А., Дахнова Т.М., Удовиченко Е.Н. Применение экологической сертификации при реализации проектов в строительстве // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 5 (1065). – С. 44-45.
2. Сухинин С.А. Особенности и проблемы экологической ситуации Северо-восточной зоны Ростовской области // Экология, здоровье и образование в XXI веке. Глобальная интеграция современных исследований и технологий: сборник материалов III Кавказского экологического форума. – Грозный: Чеченский государственный университет имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова, 2017. – С. 34-41.
3. Новоселова И.В., Страбыкина С.И., Бойко Н.С., Данилейко И.Ю. Перспективы «зеленого» строительства и применения энергосберегающих мероприятий в Современной России // Инженерный вестник Дона. – 2017. – № 4 (47). С. 206.
4. Шеина С.Г., Степаненко В.А., Гиря Л.В. Переработка и вторичное использование строительных отходов как элемент устойчивого развития строительной отрасли // Актуальные проблемы науки и техники. 2022: сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2022. – С. 181-182.
5. Зильберова И.Ю., Новоселова И.В., Мазанов Н.В. Организационно-технологические подходы к планированию работ по капитальному ремонту // Строительство и архитектура – 2023: материалы международной научно-практической конференции факультета промышленного и гражданского строительства. – Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2023. – С. 78- 79.
6. Новоселова И.В., Агаджанян А.Н., Гузь Т.О., Ревякина О.М. Современные тенденции развития жилищной отрасли России // Актуальные проблемы социально-экономического развития России. – 2021. – № 1. С. 16-19.
7. Гиря Л.В., Жданова Е.А. Опыт вторичного использования материалов в строительстве // Строительство и архитектура – 2022: материалы международной научно-практической конференции факультета промышленного и гражданского строительства. – Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2022. – С. 122-124.
8. Петров К.С., Буракова А.А., Аль-Хассаки Д.Х.Х., Арцишевский М.Д. Применение строительных материалов как альтернатива бетону // Инновации в науке: пути развития: материалы XI Всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары: Экспертно-методический центр, 2019. – С. 37-40.
9. Переработка старого асфальта: особенности разных методов рециклинга дорожного покрытия // Rutrol: <https://rutrol.ru/produktsiya/informatsiya/pererabotka-starogo-asfalta-osobennosti-raznykh-metodov-retsiklinga-dorozhnogo-pokrytiya>.

АРЗЫБЕКОВ НУРДООВЛОТ, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: nurdoovlota@gmail.com)

СОПРОМАТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ. ОСНОВЫ РАСЧЕТОВ НА ПОЛЗУЧЕСТЬ

В инженерных и строительных отраслях одной из важных задач является проведение расчетов прочности различных конструкций и материалов. Для этого применяется наука сопромат, которая изучает поведение материалов при нагрузках и их деформации. Помимо статических нагрузок, существуют также динамические и долговременные нагрузки, которые могут вызывать ползучесть материала. В данной статье рассмотрим основы расчетов на ползучесть и его влияние на прочность конструкций.

Ключевые слова: строительство, сопротивление материалов, ползучесть, сооружения, инфраструктура.

Ползучесть — это свойство материалов, характеризующее способность материала деформироваться со временем под действием постоянной нагрузки.[1,2] Это явление можно наблюдать, например, в длинных металлических балках, которые со временем могут прогнуться под собственным весом. Подобные деформации могут быть нежелательными, особенно если конструкция должна выдерживать постоянные нагрузки в течение продолжительного времени, как, например, в случае строительных конструкций или при работе высокотемпературных установок.

Множество исследователей из разных стран работало над изучением ползучести материалов и разработкой соответствующих моделей и теорий. Некоторые из ранних работников в этой области включают имена как Ричард Тернс, Харольд Ерман и Джон Маркварт, Морис Ашби, Меле Рихтер, Э.Н. Гранитский и другие.

Компании и институты, занимающиеся исследованием ползучести материалов, включают в себя университеты, научные центры, лаборатории и инженерные компании по всему миру. Например, NIST (National Institute of Standards and Technology) в США, Макс-Планк-Институт по механике в Германии, Объединенный институт ядерных исследований (ОИЯИ) в России и другие организации предоставляют исследования и экспертизу в области ползучести материалов. [3,8]

Для расчета прочности при ползучести применяют так называемую теорию ползучести. Она основывается на представлении материала как совокупности составляющих: упругости, пластичности и ползучести. Основными параметрами, характеризующими ползучесть материала, являются временное сопротивление (R_m) и предел ползучести ($R_{p0.2}$).

При проектировании конструкций, учитывающих ползучесть, необходимо устанавливать безопасные пределы нагружения, которые обеспечат надеж-

ную работу конструкции в течение ее срока службы. Для этого проводят расчеты, учитывающие временное сопротивление и предел ползучести материала. [5,7] Безопасность конструкции зависит от многих факторов, включая тип материала, продолжительность нагрузки, температурные условия и другие факторы.

Одним из подходов к расчетам на ползучесть является использование временных параметров материала в сочетании с методом наименьших квадратов. Этот метод позволяет определить соответствующий нагрузочный коэффициент, который обеспечивает безопасные пределы нагружения, учитывающие ползучесть материала и требуемый срок службы конструкции.

Ползучесть (пластичность) соединений, таких как сварные швы или клеевые соединения, может быть описана различными формулами, в зависимости от конкретного материала и условий эксплуатации. Вот некоторые из основных формул, используемых в сопромате для описания ползучести соединений:

Закон Ньютона-Кельвина:

$\varepsilon(t) = \varepsilon_0 + \alpha t$, где:

$\varepsilon(t)$ - полная деформация соединения в момент времени t ,

ε_0 - начальная деформация соединения,

α - коэффициент температурного расширения,

t - время.

Уравнение Войтовича:

$\varepsilon(t) = \varepsilon_0 * (1 + \beta * \ln(t))$, где:

$\varepsilon(t)$ - полная деформация соединения в момент времени t ,

ε_0 - начальная деформация соединения,

β - коэффициент ползучести.

Уравнение Пауэрса:

$\varepsilon(t) = \varepsilon_0 * (1 + \delta * t^n)$, где:

$\varepsilon(t)$ - полная деформация соединения в момент времени t ,

ε_0 - начальная деформация соединения,

δ, n - коэффициенты, зависящие от материала и условий эксплуатации.

Важно отметить, что эти формулы представляют упрощенные модели ползучести, которые могут быть применимы в определенных случаях, но не учитывают все факторы и особенности конкретных соединений. При проектировании и анализе соединений рекомендуется обращаться к специализированной литературе, стандартам или консультироваться с экспертом в области сопромата.

Существует также специальное программное обеспечение для проведения расчетов на ползучесть, которое позволяет более точно учитывать все необходимые параметры и упрощает процесс проектирования и расчетов. [6]

В заключение, расчеты на ползучесть являются неотъемлемой частью процесса проектирования и расчета прочности конструкций. Ползучесть материала может значительно влиять на надежность и безопасность работы конструкции. При проведении расчетов на ползучесть необходимо учитывать

основные параметры материала, продолжительность нагрузки и другие факторы. [4] Использование специальных программных средств позволяет более точно и удобно проводить такие расчеты.

Список литературы

1. Pahomova, E. G. The formation of the green building market of the Russian cities / E. G. Pahomova, V. I. Tomakov, M. V. Tomakov // Journal of Applied Engineering Science. – 2017. – Vol. 15, No. 3. – P. 318-322. – DOI 10.5937/jaes15-14648. – EDN XNZQAA.

2. A study on the causes and consequences of accidents with cranes for lifting and moving loads in industrial plants and construction sites of the Russian federation / V. I. Tomakov, M. V. Tomakov, E. G. Pahomova [et al.] // Journal of Applied Engineering Science. – 2018. – Vol. 16, No. 1. – P. 95-98. – DOI 10.5937/jaes16-16478. – EDN XXWXOH.

3. Пахомова, Е. Г. Работоспособность железобетонных конструкций при синергетических воздействиях агрессивных сред / Е. Г. Пахомова, И. Н. Горбунова // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2012. – № 2-2. – С. 125-127. – EDN RQQLJF.

4. Патент на полезную модель № 154411 U1 Российская Федерация, МПК B65G 53/16. Устройство для пневматического транспортирования сыпучего материала : № 2015107322/11 : заявл. 04.03.2015 : опубл. 20.08.2015 / Н. С. Кобелев, С. Г. Емельянов, В. Н. Кобелев [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Юго-Западный государственный университет" (ЮЗГУ). – EDN MIVWXP.

5. Волкова, Д. С. Исторические аспекты развития геологии / Д. С. Волкова // Исторические, философские, методологические проблемы современной науки : сборник статей 2-й Международной научной конференции молодых ученых, Курск, 20 мая 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 8-12. – EDN YJSNND.

6. Волкова, Д. С. Высокопрочный бетон / Д. С. Волкова, Р. С. Глущенко // Ресурсосбережение и экология строительных материалов, изделий и конструкций : сборник научных трудов 5-й Международной научно-практической конференции, Курск, 05 октября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 75-78. – EDN JIZZEQ.

7. House-building analysis when using additive technologies: Classification, advantages and dis-advantages / E. G. Pahomova, P. V. Monastirev, E. S. Mishchenko [et al.] // Journal of Applied Engineering Science. – 2019. – Vol. 17, No. 4. – P. 449-456. – DOI 10.5937/jaes17-23635. – EDN RJXEXL.

8. Прочностные характеристики образцов цементного композиционного материала с заполнителем из измельченных оптических дисков / Селезнев А.Д., Кузнецова Н.В., Езерский В.А., Семичева Н.Е., Пахомова Е.Г. // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2020. – № 11 (1035). – С. 40-43.

АРЗЫБЕКОВ НУРДООВЛОТ, студент
Юго-Западный Государственный Университет, г. Курск, Россия
(e-mail: nurdoovlota@gmail.com)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАСЧЕТА НАГЕЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

В статье рассматриваются основные принципы и методики, используемые при проектировании и расчете нагельных соединений, включая анализ нагрузок, выбор материалов, и определение геометрических параметров соединений. Статья предназначена для инженеров, проектировщиков и исследователей, занимающихся разработкой и анализом конструкций с использованием нагельных соединений.

Ключевые слова: строительство, нагельные соединения, конструкции

Нагельные соединения (рис. 1) играют ключевую роль в инженерии и конструкциях, обеспечивая прочное соединение между элементами. Расчет этих соединений требует углубленного понимания теоретических основ.



Рис. 1 – Нагельное соединение в деревянных элементах

Нагельные соединения могут быть разных типов в зависимости от конструкции и функциональных требований. [1,4]

Основные типы включают:

- Болты и гайки: обеспечивают соединение через затяжку болта с помощью гайки.
- Клёпки: представляют собой металлические элементы, протягиваемые через отверстия и закрепляемые на концах.
- Разъемные шарниры: используются для создания соединения, которое позволяет элементам двигаться относительно друг друга.

Расчет нагельных соединений также можно поделить на несколько типов, в зависимости от метода расчетов. [2,5]

- Прочностные расчеты: включают определение необходимой прочности нагельного соединения под нагрузкой, учитывая материалы элементов, тип соединения и условия эксплуатации.

- Расчеты на усталость: определяют долговечность соединения при повторяющихся нагрузках и учитывают факторы, такие как циклическая нагрузка и конструкционные особенности.

- Расчеты на предельное состояние: Важны для определения максимальных нагрузок, при которых соединение сохраняет целостность и безопасность конструкции.

Расчет нагельных соединений основывается на принципах прочности материалов и статике.

Основные шаги расчета могут включать в себя следующее:

- Определение силы, действующие на соединение, а также моменты. Это может включать в себя распределенные нагрузки, концентрированные нагрузки и другие факторы.

- Зная нагрузки, можно выбрать материал для элементов, которые будут соединены. Очень важно учитывать прочностные характеристики материала.

- Определение необходимого числа гвоздей. Это зависит от прочности гвоздей и материала, из которого изготовлены элементы.

- Расчет сил в гвоздях. Это включает в себя равновесие сил и моментов в гвоздях.

- Проверка на прочность и устойчивость согласно формулам.

- Учет факторов безопасности при выборе размеров гвоздей и других параметров.

- Расчет деформаций в зависимости от конкретных требований конструкции, также может потребоваться оценка деформаций в соединении.

Важно отметить, что точные методы расчета могут различаться в зависимости от конкретных условий, факторов, требований и стандартов, применяемых в инженерной практике. [3,9] Рекомендуется использовать соответствующие нормативы и стандарты для конкретного вида нагельного соединения и конструкции.

Среди факторов, влияющих на расчет нагельных соединений можно выделить:

- Материалы. Свойства материалов играют ключевую роль в расчетах, включая прочность, усталостную долговечность и упругие характеристики.

- Геометрия соединения. Размеры и форма элементов соединения оказывают существенное влияние на его прочность и устойчивость к нагрузкам.

- Условия эксплуатации. Расчеты должны учитывать окружающую среду, температурные воздействия, вибрации и другие факторы, которые могут повлиять на долговечность соединения. [6,8]

В заключение стоит отметить, что теоретические основы расчета нагельных соединений представляют собой важный аспект инженерной практики, требующий углубленного понимания прочностных свойств материалов, условий эксплуатации и особенностей конструкций. [7] Это позволяет созда-

вать надежные и безопасные соединения, основанные на строгих расчетах и технической экспертизе.

Список литературы

1. Gennadyevich, Y. S. Reliability of RC frame-braced systems in dangerous geological conditions / Y. S. Gennadyevich, E. G. Pakhomova, K. O. Dubrakova // Journal of Applied Engineering Science. – 2019. – Vol. 17, No. 2. – P. 245-250. – DOI 10.5937/jaes17-21685. – EDN ZWXXKY.
2. Пахомова, Е. Г. Прочность и деформативность изгибаемых железобетонных конструкций при коррозионном повреждении бетона и арматуры / Е. Г. Пахомова, Д. С. Меркулов, А. В. Гордеев // Известия Орловского государственного технического университета. Серия: Строительство и транспорт. – 2008. – № 3-19. – С. 29-32. – EDN KCPVUV.
3. Пахомова, Е. Г. Вероятностные закономерности возникновения отказов строительного потока / Е. Г. Пахомова, Н. В. Бредихина // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2016. – № 6(69). – С. 35-40. – EDN VMKEPL.
4. Pahomova, E. G. The formation of the green building market of the Russian cities / E. G. Pahomova, V. I. Tomakov, M. V. Tomakov // Journal of Applied Engineering Science. – 2017. – Vol. 15, No. 3. – P. 318-322. – DOI 10.5937/jaes15-14648. – EDN XNZQAA.
5. Пахомова, Е. Г. Работоспособность железобетонных конструкций при синергетических воздействиях агрессивных сред / Е. Г. Пахомова, И. Н. Горбунова // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2012. – № 2-2. – С. 125-127. – EDN RQQLJF.
6. A study on the causes and consequences of accidents with cranes for lifting and moving loads in industrial plants and construction sites of the Russian federation / V. I. Tomakov, M. V. Tomakov, E. G. Pahomova [et al.] // Journal of Applied Engineering Science. – 2018. – Vol. 16, No. 1. – P. 95-98. – DOI 10.5937/jaes16-16478. – EDN XXWXOH.
7. Патент на полезную модель № 154411 U1 Российская Федерация, МПК B65G 53/16. Устройство для пневматического транспортирования сыпучего материала : № 2015107322/11 : заявл. 04.03.2015 : опубл. 20.08.2015 / Н. С. Кобелев, С. Г. Емельянов, В. Н. Кобелев [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Юго-Западный государственный университет" (ЮЗГУ). – EDN MIVWXP.
8. Исследование работоспособности изгибаемых железобетонных конструкций с учетом коррозионных повреждений / С. И. Меркулов, Е. Г. Пахомова, А. В. Гордеев, А. С. Маяков // Известия Курского государственного технического университета. – 2009. – № 4(29). – С. 74-78. – EDN LJWMHN.
9. Stability of statically indefinite physical nonlinear timber structural systems / Y. S. Gennadyevich, E. G. Pakhomova, K. O. Dubrakova, S. V. Dubrakov // Journal of Applied Engineering Science. – 2019. – Vol. 17, No. 3. – P. 404-407. – DOI 10.5937/jaes17-21686. – EDN MQXZJA.
10. Ресурсосбережение и экология строительных материалов, изделий и конструкций / Волкова Д.С., Марков Р.А., Бредихин Д.А. // Международной Научно-Практической Конференции – 2022. – № 6 – С. 78-81. – EDN LJWMHN.

БАЛАБАН СЕРГЕЙ СЕРГЕЕВИЧ, магистр
Россия, Курск, Юго-Западный государственный университет
ser.b1@bk.ru

МЕМБРАННАЯ КРОВЛЯ. СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ

В работе были рассмотрены инновационные технологии укладки мембранной кровли. Проведён анализ рынка кровельных материалов и целесообразность применения в тех или иных случаях.

Ключевые слова: мембранная кровля, технологии, ПВХ, ТН-КРОВЛЯ, Смарт-Фикс, материалы, крыши, характеристики, паробарьер, укладка.

Мембранная кровля представляет собой трехслойное полимерное покрытие, усиленное устойчивой внутренней сеткой и обогащенное пластификаторами для улучшения защиты от ультрафиолетовых лучей и обеспечения гибкости при низких температурах [1].

Вот ключевые характеристики этого типа кровли:

- Материал сохраняет свои качества при различных температурных условиях (зимой и летом).
- Материал обладает высокой прочностью, а швы имеют монолитное соединение, что позволяет выдерживать сильные снегопады, интенсивные дожди и большие грады [2].
- Ремонт мембранной кровли можно выполнять в любых погодных условиях.
- Средний ресурс использования этого материала составляет 35-45 лет.
- Благодаря относительно небольшому весу компонентов кровельного "пирога", достигается высокая скорость укладки [3].

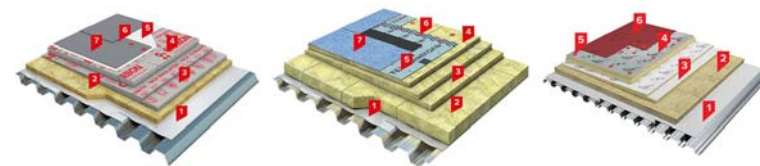


Рисунок 1. ТН-КРОВЛЯ Смарт, Фикс И Смарт PIR

Таблица 1. Основные виды мембранной кровли на рынке

Мембрана	Состав кровли	Примечание
Система мембранной кровли по стальному профилированному настилу ТН-КРОВЛЯ Смарт:	1. Паробарьер С варианты применения А500, Ф1000 2. Минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ Н ПРОФ 3. Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF	Примечание слой утепления под номером №3 CARBON PROF SLOPE

	SLOPE 4. Теплоизоляция CARBON PROF 5. Стеклохолст 100г/м2 данный материал применяется в качестве межслойного изолятора 6. Телескопический крепеж со сверло-конечным саморезом ТехноНИКОЛЬ 7. ПВХ мембрана LOGICROOF V-RP	несет в себе двойную функцию
ТН-КРОВЛЯ Фикс с основанием из профлиста с механическим фиксацией наплавленной кровли:	1. Пароизоляция С 2. Минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ Н ПРОФ 3. Теплоизоляция ТЕХНОРУФ Н ПРОФ КЛИН 4. ТЕХНОРУФ В ЭКСТРА 5. Техноэласт ФИКС 6. Телескопический крепеж («грибы») 7. Техноэласт ПЛАМЯ СТОП	Под №3 плиты служат для устройства необходимого уклона на кровле, данный способ отводит воду с кровли к точкам водосброса [4].
Технологическая карта на устройство мембранной кровли ТН-КРОВЛЯ Смарт PIR:	1. Пароизолятор 2. Минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ Н ПРОФ 3. Клиновидная теплоизоляция LOGICPIR SLOPE для разуклонки направления системы водостока 4. Плиты теплоизоляционные PIR Ф/Ф 5. Телескопический крепеж 6. Полимерная мембрана LOGICROOF V-RP	

Для эксплуатируемых крыш рекомендуется использовать мембрану, толщина которой составляет не менее 1,5 мм, такая мембрана обеспечит безопасность при перемещении по кровле. В случае, если крыша неэксплуатируемая, подойдет даже тонкое покрытие [5].

Список литературы

1. Анализ причин обрушения опалубочных систем в строящихся зданиях при устройстве монолитных перекрытий / В. И. Томаков, М. В. Томаков, Е. Г. Пахомова, В. В. Андриенко // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2018. – Т. 8, № 4(29). – С. 79-92. – EDN PNTULV.
2. The choice of aversion of the project proposal on restoration of the cultural heritage property on the basis of multicriteria comparative analysis / Pakhomova E.G., Jezersky V.A., Monastyrev P.V., Kuznetsova N.V. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. Т. 789. № 1. С. 012048.
3. Защита пространственных металлических конструкций машинных залов энергетических объектов от воздействия высоких температур в условиях пожара / В. И. То-

- маков, М. В. Томаков, Е. Г. Пахомова [и др.] // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2018. – Т. 8, № 1(26). – С. 67-80. – EDN XNGPFB.
4. House-building analysis when using additive technologies: Classification, advantages and dis-advantages / E. G. Pakhomova, P. V. Monastyrev, E. S. Mishchenko [et al.] // Journal of Applied Engineering Science. – 2019. – Vol. 17, No. 4. – P. 449-456. – DOI 10.5937/jaes17-23635. – EDN RJXEXL.
 5. Ливинский, А.С. Анализ методов и объемов производства кровельных работ и разработки предложений по их совершенствованию [Текст] / Ливинский А.В., Евтушенко В.И. // Современные технологии, материалы и конструкции в строительстве. - №1. - 2008. - С. 22.
 6. Ладыженская, Л.С. Метод количественной оценки эксплуатационной надежности полимербитумных материалов / Ладыженская Л.С., Кишна А.В., Куценко В.В., Мирошников Е.Д., Масленников В.Г. // Строительные материалы. - 2008. - №18. - С. 73.

БАТЕХА АЛЁНА ИГОРЕВНА

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(alena6226@yandex.ru)

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

В данной статье рассматриваются основные положения геодезического мониторинга зданий и сооружений.

Ключевые слова: геодезический мониторинг, деформация, здания и сооружения, приборы и инструменты.

Геодезический мониторинг зданий и/или сооружений состоит из ряда мероприятий, таких как: измерение, обработка и описание дефектов, регистрация результатов и предложение решений для продления жизненного цикла наблюдаемых зданий и/или сооружений. Обнаружение перемещений целей используется для предотвращения повреждения зданий, независимо от причин, вызывающих это явление [1-2]. Признаки деградации и деформации могут быть двух типов:

- внешние (связанные с природными факторами: сильным ветром, сильными штормами, землетрясениями, грунтовыми водами);
- внутренние (использование неподходящих материалов для возведения конструкции, неправильное размещение здания на суше).

Отслеживание во времени поведения зданий – чрезвычайно сложный процесс, требующий специальных инструментов мониторинга. Точность определения деформаций должна быть как можно более высокой. Вместе с развитием требований общества к технологиям топографическое оборудование претерпело возрастающую эволюцию. Начиная с использования классического нивелирования для измерения смещений и деградаций и заканчивая использованием современных цифровых инструментов: наземного лазерного скане-

ра, беспилотного летательного аппарата, спутниковой техники или беспроводных датчиков для мониторинга в реальном времени.

Традиционные топографические методы мониторинга поведения зданий во времени были заменены современными методами из-за экономической эффективности, точности, времени сбора и обработки данных. Другими преимуществами использования новейших методов являются:

- привлечение малого количества операторов;
- измерения в режиме реального времени;
- получение вертикальных и горизонтальных перемещений без необходимости обеспечения видимости между точками и т.д.

Мониторинг зданий классическими топографическими методами осуществляется с помощью высокоточного геометрического нивелирования для определения деформаций анализируемых объектов.

Уровень точности зависит от прибора, которым выполняется геомониторинг здания и сооружения [3-4]. Прибор может быть двух типов: цифровой или автоматический.

Работы по наблюдению и мониторингу во времени осуществляется на протяжении всего срока службы здания, начиная с момента ввода в эксплуатацию. В зависимости от важности задач, предназначения, характера, долговечности, применяемых средств и технических решений, условий эксплуатации, сбора и систематизации данных, отслеживание поведения во времени делится на две категории:

а) текущий мониторинг технического состояния здания (осуществляется путем непосредственного осмотра, визуального контроля или простыми средствами);

б) специальный мониторинг (основанный на измерениях приборами).

Основные виды геомониторинга:

- горизонтальных смещений (кренов, сдвигов);
- вертикальных смещений (осадок) сооружений, зданий и инженерных коммуникаций;
- трещин объектов (зданий и сооружений);
- грунтового массива (в том числе подземных вод).

Причинами деформации могут быть:

1. Общие.
2. Уточненные.

Общие причины определяются инженерно-геологическими и гидрогеологическими условиями, физико-механическими свойствами, из которых формируется грунт.

Уточненные причины определяются ограниченным объемом геотехнических и гидрогеологических данных, а также внешними факторами: землетрясениями, уровнем грунтовых вод, климатическими условиями и сложным грунтовым основанием [5-6].

Учет и своевременное обнаружение деформаций имеет особенно важную роль для безопасности и устойчивости здания, поскольку неправильная интерпретация может привести к материальным и человеческим жертвам.

Наиболее распространенными деформациями являются:

- характер фундамента;
- уплотнения грунта вследствие землетрясений;
- инфильтрация метеорных вод;
- просачивание воды из дренажных труб повреждает систему сбора дождевой воды;
- экстремальные климатические условия, приводящие к очень большим различиям между максимальной и минимальной температурой;
- возраст зданий [7].

Мониторинг зданий – очень сложный процесс и для получения наилучших результатов необходимо учитывать явления, происходящие на исследуемых объектах.

Классические топографические методы, используемые при отслеживании поведения сооружений во времени, должны учитывать грунтовые условия и используемое оборудование.

Список литературы

1. Инновационный подход к росту конкурентных преимуществ предприятия Гранкин В. Ф., Удовикова А.А., Марченкова И.Н. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. N. 4. С. 167-173.
2. Экономическая оценка состояния птицеводства в Курской области в постреформенный период Салтык И.П., Гранкин В. Ф., Хозеева И.Г. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. N. 8. С. 13-17.
3. Теория организации производства Крячков И.Т., Гранкин В. Ф., Пронская О.Н. (учебное пособие) / Курск, 2010.
4. Состояние машиностроительного сектора и обеспеченность сельских товаропроизводителей машинами и механизмами Гранкин В.Ф., Гранкин Л.И. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2008. No 4. С. 47-49.
5. Стратегия управления продовольственными ресурсами Гранкин В. Ф., Цемба Н.М. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. N. 8. С. 34-36.
6. Стимулирование аграрного труда: прошлый опыт и современные проблемы Салтык И.П., Гранкин В. Ф. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. No 1. С. 11-12.
7. Стратегия развития сельского хозяйства Курской области в центрально-черноземном регионе Гранкин В. Ф. диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук / Уральский государственный аграрный университет. Екатеринбург, 2001.

БАТЕХА АЛЁНА ИГОРЕВНА

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(alena6226@yandex.ru)

ПРИЧИНЫ ДЕГРАДАЦИИ ЗЕМЕЛЬ

В данной статье рассматриваются причины деградации земель, а также мероприятия по их предотвращению.

Ключевые слова: деградация земель, эрозия, обезлесение, агрохимикаты, кислотные дожди, севооборот, добыча полезных ископаемых, урбанизация.

Деградация земель – это физическая, химическая или биологическая деградация почвы в результате естественных или антропогенных процессов, которые приводят к сокращению или разрушению основных функций экосистемы. Причинами деградации земель и, следовательно, основными угрозами их экологическим функциям являются эрозия, сокращение органического вещества, утрата биоразнообразия, уплотнение почвы, обрамление, точечное и диффузное загрязнение и засоление [1].

Деградация земель – широко распространенное и глобальное явление, которое влияет на продовольственную безопасность, экосистемные услуги и благополучие людей.

К причинам деградации почвы можно отнести следующее:

1. *Биологические факторы* являются одной из причин деградации почв. Чрезмерный рост бактерий и грибов в регионе может оказать значительное влияние на микробиологическую активность почвы посредством биохимических реакций, снижая урожайность сельскохозяйственных культур и потенциальную продуктивность почвы.

2. *Обезлесение* также является одной из причин деградации почв. Сельскохозяйственные ландшафты, как правило, состоят из лесных угодий, которые были расчищены, чтобы позволить фермерам собирать урожай на земле. Когда деревья вырубаются для лесозаготовок, скорость инфильтрации увеличивается, оставляя почву обнаженной и уязвимой для эрозии и накопления токсичных веществ.

3. *Агрохимикаты*. Являясь одной из причин деградации почв, пестициды изменяют состав почвы и нарушают хрупкий баланс микроорганизмов, поддерживающих плодородие почвы [2-3]. Агрохимикаты также могут способствовать росту микроорганизмов, опасных для человека. Они часто попадают в реки и моря, отравляя морских обитателей и нанося ущерб целым морским экосистемам. Большинство сельскохозяйственных процедур, связанных с использованием удобрений и пестицидов, часто связаны с неправильным или чрезмерным применением, что приводит к гибели полезных бактерий и других микроорганизмов, которые способствуют почвообразованию.

4. *Кислотные дожди* также являются одной из причин деградации почв. Загрязненная вода просачивается в лесные почвы, замедляя рост деревьев и

других растений. Не только природные факторы, такие как извержения вулканов, способствуют возникновению кислотных дождей, а также влияние оказывают антропогенные промышленные выбросы.

5. *Неправильный севооборот*. Фермеры перешли к интенсивному выращиванию технических культур вместо более сбалансированных севооборотов зерновых и бобовых культур из-за нехватки земли, роста населения и экономического давления [4-5]. За последние два десятилетия площади под продовольственными культурами сократились, в то время как площади под непродовольственными культурами расширились. Интенсивное земледелие истощает почву, вытесняя огромное количество питательных веществ, что приводит к потере плодородия почвы.

6. *Добыча полезных ископаемых*. Являясь одной из причин деградации почв, добыча полезных ископаемых меняет физические, химические и биологические характеристики почвы. Добыча полезных ископаемых разрушает растительный покров и высвобождает в почву множество вредных соединений, включая ртуть, отравляя ее и делая бесполезной для любых других целей. Органическое вещество в эродированном слое практически отсутствует, а минеральных питательных веществ для растений не хватает.

7. *Урбанизация* также является одной из причин деградации почв. Прежде всего, она истощает растительный покров почвы, уплотняя почву во время строительства и меняя структуру дренажа. Во-вторых, она покрывает почву непроницаемым слоем бетона, что увеличивает количество поверхностного стока и, следовательно, усиливает эрозию верхнего слоя почвы. Опять же, большинство городских стоков и отложений сильно загрязнены нефтью, топливом и другими веществами. Увеличение стока из мегаполисов также приводит к значительным нарушениям в работе близлежащих водоразделов, изменяя скорость и объем протекающей через них воды и истощая их химически загрязненными отложениями наносов.

Предотвращение дальнейшей деградации почв является ключевым моментом защиты окружающей среды, поэтому крайне важно, чтобы мы использовали все доступные нам ресурсы для борьбы с этой проблемой [6-7].

Предотвращение деградации почв включает в себя:

- мониторинг состояния земель с целью пресечения деградации;
- умеренная обработка при сельскохозяйственных работах, без переворачивания при распахке и т. д.;
- насаждения лесов и растений для закрепления почвы;
- высадка защитных лесополос для уменьшения скорости ветра;
- установка дренажных конструкций для снижения уровня грунтовых вод;
- полосное чередование культурных растений;
- соблюдение норм полива.

Список литературы

1. Инновационный подход к росту конкурентных преимуществ предприятия Гранкин В. Ф., Удовикова А.А., Марченкова И.Н. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. N. 4. С. 167-173.
2. Экономическая оценка состояния птицеводства в Курской области в постреформенный период Салтык И.П., Гранкин В. Ф., Хозеева И.Г. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. N. 8. С. 13-17.
3. Теория организации производства Крячков И.Т., Гранкин В. Ф., Пронская О.Н. (учебное пособие) / Курск, 2010.
4. Состояние машиностроительного сектора и обеспеченность сельских товаропроизводителей машинами и механизмами Гранкин В.Ф., Гранкин Л.И. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2008. No 4. С. 47-49.
5. Стратегия управления продовольственными ресурсами Гранкин В. Ф., Цемба Н.М. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. N. 8. С. 34-36.
6. Стимулирование аграрного труда: прошлый опыт и современные проблемы Салтык И.П., Гранкин В. Ф. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. No 1. С. 11-12.
7. Стратегия развития сельского хозяйства Курской области в центрально-черноземном регионе Гранкин В. Ф. диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук / Уральский государственный аграрный университет. Екатеринбург, 2001.

БАЦИНОВСКИЙ РОМАН ИГОРЕВИЧ, студент

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: bacinovskiy@mail.ru)

ОСОБЕННОСТИ РАБОТ ПО БЛАГОУСТРОЙСТВА В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

В данной статье рассматривается возможность проведения работ по благоустройству в зимнее время.

Ключевые слова: строительство, благоустройство, круглогодичный, зимний период.

Сегодня одним из важнейших факторов при выборе покупателями жилья является благоустройство прилегающей территории. Правильно спроектированный жилой квартал может придать микрорайону соответствующий эстетический и экологический облик. Благоустройство и приятная среда обитания являются необходимыми условиями для обеспечения высокого уровня здоровой, комфортной и удобной жизни всех жителей отдельных районов, субрегионов, кварталов, районов и городов [1].

Появление этих новых представлений о качестве городской жизни в России относительно недавно и основано на опыте других стран, разработавших стандарты комфортной среды около 30 лет назад. Эти стандарты носят рекомендательный характер и направлены на повышение уровня жизни населения. Конечно, способы реализации экологических норм в разных странах отличаются, но общие принципы едины в силу схожести затрагиваемых проблем [2].

Основная цель - создание благоприятных и комфортных условий проживания и городской среды для человека. Поскольку люди проводят в районе большую часть своего ежедневного досуга, очень важно уделять внимание ландшафту в новых микрорайонах. Благоустройство территории может осуществляться как на этапе нового строительства, так и на этапе капитального ремонта (комплекс работ, связанных с полным или частичным восстановлением объекта) [3].

При новом строительстве работы по благоустройству территории включают в себя планировочные работы, земляные работы (устройство выемок, устройство дорожных насыпей и элементов), асфальтирование, мощение, устройство тротуарной плитки, полимерного покрытия, устройство газонов, посадку деревьев и кустарников, строительство малых зданий, устройство спортивных площадок и освещение территории. В случае масштабных реконструкций добавляются также работы по сносу, демонтажу и резке. Сразу после окончания строительных работ осуществляется уход и эксплуатация объектов [4].

Ландшафтные работы носят сезонный характер. В основном эти работы проводятся в теплое время года и редко зимой. В связи с обширностью территории России выделяют восемь температурных зон. Среднегодовая температура в некоторых регионах РФ колеблется от -23 до 13°C, а среднее значение для всей территории составляет -5,5°C (по данным Росстата). В результате можно сказать, что строительные работы в нашей стране приходится вести при неблагоприятных погодных условиях в течение самого продолжительного периода в году, что ограничивает или существенно увеличивает затраты на такие возможные виды работ, как земляные и демонтажные работы, строительство искусственных сооружений и зданий, содержание дорожной инфраструктуры и валка деревьев.

В чем же заключаются сложности проведения строительных работ в зимний период? Ведь технологии организации и производства работ рассчитаны на то, что различные виды работ могут выполняться круглый год. Более того, эти технологии способствуют рационализации строительных работ.

Во-первых, строительные работы, выполняемые в зимний период, требуют организационных и технических решений, направленных на устранение следующих препятствий. Промерзание грунта затрудняет устройство основания и делает грунт практически несжимаемым, поэтому требуются дополнительные мероприятия по его оттаиванию. Загрязнение состава грунта (и песчано-щебеночной засыпки) мерзлыми массами и оседание при оттаивании. Сокращение фронта работ из-за короткого светового дня. Необходимость очистки фундаментов земляных сооружений от снега и льда [5].

Однако благодаря новой технологии укладка битума возможна только в сухую погоду. Однако благодаря новой технологии укладка асфальта возможна в снежную и влажную погоду. Однако работы ведутся при температуре не ниже минус 10°C, транспортировка горячих смесей требует дорогостоящего оборудования для поддержания высокой температуры и непрерыв-

ного перемешивания материалов, специализированное оборудование для укладки доступно лишь очень небольшому числу организаций, а энерго- и материализатраты значительны [6, 7, 11, 12].

Паркетную плитку можно укладывать в любое время года. Единственная проблема при укладке зимой - это замерзание плитки из-за влаги, содержащейся в плитке и смеси цемента и песка. Если плитка замерзнет, то выровнять швы будет невозможно. Без выравнивания и затирки швов невозможно получить готовое изделие.

Демонтажные работы требуют дополнительных работ, например, посыпки плитки солью (посыпка занимает около суток, на каждые 100 м² плитки расходуется 2 м³ соли), что приводит к разрушению и растрескиванию бетона и вызывает дополнительные затраты.

Сложности возникают и при валке деревьев. Работы необходимо проводить до захода солнца, расчищать территорию для проезда специализированной техники и убирать порубочные остатки. Однако преимущество зимнего периода заключается в том, что работы выполняются быстрее из-за меньшей плотности деревьев, волокна легче перерезать из-за отсутствия движения сока и реже удалять порубочные остатки из-за отсутствия листьев.

Во-вторых, применение коэффициента зимней наценки может увеличить сметную стоимость земляных работ до 50%. В то же время сметная стоимость укладки асфальта увеличивается всего в десять раз за счет более дорогих материалов. Например, если стоимость мелкозернистого асфальта составляет 3500 руб/т, то стоимость насыпного асфальта - 30 000 руб/т. Стоимость бревен также увеличивается на 10% [8, 9, 10].

Следует также отметить, что для расчета объема, который необходимо извлечь при выемке грунта, используется коэффициент средней плотности (т/м³). В Санкт-Петербурге этот коэффициент колеблется от 1,65 до 1,8 в зависимости от характера грунта. В зимний период он увеличивается до 2,0-2,1 из-за наличия мерзлого грунта. Соответственно возрастает и стоимость вывоза грунта. Дополнительные затраты включают аренду или приобретение специальной техники для укладки асфальта, мероприятия по оттаиванию грунта и приобретение спецодежды. Во многих случаях эти требования выдвигаются заказчиками, которым необходимо срочно запустить свои объекты в работу.

Подрядные организации, занимающиеся благоустройством территорий, могут выиграть, если работы приходится проводить в зимнее время. Преимущества для подрядчиков:

- повышение производительности труда;
- исключение текучести кадров;
- экономическая стабильность и эффективность.

В результате строительные работы могут проводиться при отрицательных температурах и имеют значительный потенциал для развития ландшафтных подрядчиков.

Список литературы

1. Гануляк, И. В. Использование железобетонных безбалочных перекрытий в современном строительстве / И. В. Гануляк, А. В. Шлеенко // Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее : Сборник научных статей Всероссийской научной конференции. В 4-х томах, Курск, 17–18 октября 2018 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2018. – С. 235-238. – EDN YNGVUT.

2. Агеева, Е. В. Форма и морфология частиц порошка, полученного электродиспергированием сплава ЖС6У в воде / Е. В. Агеева, В. О. Поданов, Н. М. Хорьякова [и др.] // Современные инновации в науке и технике : Сборник научных статей 12-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием, Курск, 14–15 апреля 2022 года / Отв. редактор М.С. Разумов. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 29-33. – EDN KIOXPG.

3. Агеева, Е. В. Рентгеноспектральный микроанализ частиц порошка, полученного электродиспергированием сплава ЖС6У в керосине / Е. В. Агеева, В. О. Поданов, Н. М. Хорьякова [и др.] // Техника и технологии: пути инновационного развития : Сборник научных статей 11-й Международной научно-практической конференции, Курск, 30 июня 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 36-40. – EDN IHIUDW.

4. Сабельников, Б. Н. Материальный баланс процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава марки кнт-16 в спирте этиловом / Б. Н. Сабельников, Е. В. Агеев // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ - 2019) : сборник статей XI Международной научно-технической конференции, Курск, 25 октября 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 294-298. – EDN DZRXXGO.

5. Сабельников, Б. Н. Методологические основы порошковой металлургии / Б. Н. Сабельников // Исторические, философские, методологические проблемы современной науки : сборник статей 2-й Международной научной конференции молодых ученых, Курск, 20 мая 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 286-290. – EDN SZCLNP.

6. Сабельников, Б. Н. Особенности диагностики неисправностей автомобильного транспорта / Б. Н. Сабельников, В. И. Козликин // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2016) : сборник статей VIII Международной научно-технической конференции, Курск, 24–25 ноября 2016 года / Ответственный редактор Е.В. Агеев. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2016. – С. 350-354. – EDN USXVLX.

7. Сабельников, Б. Н. Системы удаленного диагностирования автотранспортных средств / Б. Н. Сабельников, В. И. Козликин // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2017) : Сборник статей IX Международной научно-технической конференции, Курск, 26–27 октября 2017 года / Ответственный редактор Е.В. Агеев. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 179-183. – EDN ZSCSIX.

8. Анализ линейчатых поверхностей строительных конструкций / С. Н. Волкова, А. В. Шлеенко, В. В. Морозова, Е. Е. Сивак // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2020. – Т. 24, № 3. – С. 111-120. – DOI 10.21869/2223-1560-2020-24-3-111-120. – EDN EGXPHW.

9. Анализ причин обрушения опалубочных систем в строящихся зданиях при устройстве монолитных перекрытий / В. И. Томаков, М. В. Томаков, Е. Г. Пахомова, В. В. Андриенко // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2018. – Т. 8, № 4(29). – С. 79-92. – EDN PNTULV.

10. The choice of aversion of the project proposal on restoration of the cultural heritage property on the basis of multicriteria comparative analysis / Pakhomova E.G., Jezersky V.A.,

Monastirev P.V., Kuznetsova N.V. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. T. 789. № 1. С. 012048.

11. Защита пространственных металлических конструкций машинных залов энергетических объектов от воздействия высоких температур в условиях пожара / В. И. Томаков, М. В. Томаков, Е. Г. Пахомова [и др.] // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2018. – Т. 8, № 1(26). – С. 67-80. – EDN XNGPFB.

12. House-building analysis when using additive technologies: Classification, advantages and disadvantages / E. G. Pahomova, P. V. Monastirev, E. S. Mishchenko [et al.] // Journal of Applied Engineering Science. – 2019. – Vol. 17, No. 4. – P. 449-456. – DOI 10.5937/jaes17-23635. – EDN RJXEXL.

БАЦИНОВСКИЙ РОМАН ИГОРЕВИЧ, студент

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия

(e-mail: bacinovskiy@mail.ru)

ВИДЫ ДЕФОРМАЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

В данной статье рассматриваются виды деформаций зданий и сооружений. Приведены распространенные методы и порядки выявления деформации зданий и сооружений, рассмотрены характеристики деформаций фундамента и основные причины их появления.

Ключевые слова: строительство, здания и сооружения, деформации

Современные инженерные работы в строительстве не обходятся без наблюдения за деформациями зданий и сооружений. Измерение деформаций является необходимым процессом при строительстве и эксплуатации больших сооружений, так как устойчивость и нормальный режим технологического процесса зависят от величины происходящих деформаций. Однако, с каждым годом сложность и объем наблюдений, а также требования к их точности, возрастают [1].

Деформации оснований сооружений происходят из-за перемещения частиц грунта и их сжимаемости. Влияние на сжимаемость грунта оказывают такие факторы, как величина сжимаемой толщи и пористость, размер, форма и вес фундамента, распределение давления по подошве фундаментов, конструктивная жесткость, материал и тип надфундаментных конструкций, а также природные факторы, такие как просадка, пучение, изменение влажности пород и грунтовых вод [2].

Существует несколько видов деформаций, включая осадку, крен, оседание, прогибы, выгибы, кручения, перекосы и горизонтальные смещения. Осадка здания происходит, когда грунты под фундаментом уплотняются, и ее могут вызывать различные факторы, такие как оползни, карстовые и сейсмические явления, а также движение транспорта. Важно отличать осадку от усадки, которая является естественным процессом высыхания материалов в новом здании и проходит без последствий при правильных расчетах. Однако, осадка

служит сигналом опасности, указывающим на нестабильный грунт или слабый фундамент. Равномерная осадка подошвы фундамента не вызывает конструктивных нарушений, но может затруднять эксплуатацию здания. Неконтролируемая осадка и вертикальное смещение здания могут привести к разрушению [3].

Причины появления трещин и деформаций в зданиях и сооружениях могут быть разнообразными. Грунт под зданием может быть неоднородным, что приводит к появлению трещин и разломов. Неравномерная нагрузка на грунт, сдвиги и перекосы также могут вызывать трещины. Особенно опасными считаются трещины в несущих балках, перекрытиях и фундаменте [4].

Деформации также могут быть вызваны воздействием ветра, давлением грунта и воды. Чем выше здание, тем сильнее может быть ветровая нагрузка. Башни, вышки и дымовые трубы подвержены изгибу и кручению из-за воздействия ветра и солнечного нагрева.

Крены могут возникать из-за несимметричной загрузки основания и развиваться в двух направлениях. Прогиб и выгиб могут появляться при резкой осадке и в объектах, которые не имеют достаточной жесткости. При прогибе опасность представляет нижняя часть сооружения, а при выгибе – верхняя.

Кручение возникает, когда здание или сооружение имеют неодинаковый крен по длине. Горизонтальные перемещения фундаментов могут происходить из-за горизонтальных нагрузок, например, при оползнях или подземных работах.

Деформации бывают остаточными и исчезающими после устранения воздействий. Для выяснения характера деформаций проводятся геометрические измерения до, во время и после нагрузки.

Специалисты называют различные факторы, которые могут привести к деформации зданий. Это могут быть ошибки в проектировании и инженерно-геологических изысканиях, аварии инженерных сетей, а также строительство новых сооружений вблизи уже существующих. Колебания влажности и температуры окружающей среды также могут ослабить материалы, а длительная эксплуатация или недостаточная прочность материалов могут привести к потере прочности. Увеличение нагрузки, например, при строительстве дополнительных этажей или устройстве подвалов, также может вызвать деформации. Наличие остатков сооружений или засыпанных канав, а также выход подземных вод и вымывание основания могут также привести к деформациям зданий и сооружений [5, 6].

При подозрении на дефект здания или при необходимости провести геодезический мониторинг объекта, проводится комплекс работ, разделенный на 3 этапа.

1. Собирают и изучают техническую документацию, сведения по строительству и эксплуатации объекта. Составляют рабочую программу, где отмечают цель и задачи измерений, намечают расположение геодезических знаков, составляют график работ и выбирают метод измерений. Включает осмотр и обследование территории и надземных конструкций сооружения, зда-

ния. Особое внимание специалисты уделяют близлежащим постройкам и устройствам для отвода поверхностных вод.

2. Проектируют, изготавливают и устанавливают геодезические знаки, проводят измерения по графику в соответствии с выбранной методикой. Осматривают внешнее состояние здания, конструкций, делают замеры с помощью оборудования и собирают образцы для установления прочности, плотности, водопроницаемости и другие необходимые физико-механические характеристики [7,8,9,10,11].

3. Обследуют фундаменты и грунты в основании объекта. Закладывают шурфы в аварийной зоне и за её пределами, а потом сравнивают результаты. Во время реконструкции проводят обследование всех колонн и стен. Делают проверку полевых журналов, оценивают точность проведённых полевых работ. Составляют ведомости по каждому циклу. Составляют отчёты по результатам и оформляют их графически. Деформации отслеживают с того момента, когда здание только начинают строить и ведут наблюдения до того момента, когда деформации стабилизируются до 1-2 мм в год. Приняты следующие сроки измерения деформаций

- При нулевом цикле, в начале стройки
- На этапе готовности сооружения 25%
- Во время завершения 50% строительства
- Перед сдачей объекта в эксплуатацию

После каждого цикла наблюдений составляют график изменения осадок по срокам, таблицу осадок и ведут ведомость отметок нивелирных марок. Когда скорость деформации увеличивается, появляются крены, трещины, возрастает скорость осадок, то наблюдения проводят чаще. Наблюдения включают измерения, описания размера деформаций и установления причин их возникновения. Наблюдают за деформациями оснований, грунтов, чтобы проверить корректность проектных расчётов, выявить закономерности и оперативно принять меры для устранения последствий и предотвратить опасные ситуации. Во время эксплуатации здания за деформацией наблюдают по календарному плану, делают систематические замеры и фиксируют их в документах. Специалисты ведут мониторинг состояния и температуры подземных вод, грунтов, метеорологических данных, изменение строительной нагрузки и нагрузки от оборудования.

Список литературы

1. Агеев, Е. В. Исследование влияния напряжения и емкости разрядных конденсаторов на производительность процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава КНТ-16 в воде дистиллированной / Е. В. Агеев, Б. Н. Сабельников // XLV Гагаринские чтения : Сборник трудов Международной молодежной научной конференции. Секция "Механика и моделирование материалов и технологий", Москва, 16–19 апреля 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук, 2019. – С. 146-148. – EDN WZBEKI.

2. Сабельников, Б. Н. Материальный баланс процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава марки кнт-16 в спирте этиловом / Б. Н. Сабельников, Е. В. Агеев // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ - 2019) : сбор-

ник статей XI Международной научно-технической конференции, Курск, 25 октября 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 294-298. – EDN DZRXXGO.

3. Сабельников, Б. Н. Методологические основы порошковой металлургии / Б. Н. Сабельников // Исторические, философские, методологические проблемы современной науки : сборник статей 2-й Международной научной конференции молодых ученых, Курск, 20 мая 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 286-290. – EDN SZCLNP.

4. Агеева, Е. В. Рентгеноспектральный микроанализ частиц порошка, полученного электродиспергированием сплава ЖС6У в керосине / Е. В. Агеева, В. О. Поданов, Н. М. Хорьякова [и др.] // Техника и технологии: пути инновационного развития : Сборник научных статей 11-й Международной научно-практической конференции, Курск, 30 июня 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 36-40. – EDN IHIUDW.

5. Агеева, Е. В. Форма и морфология частиц порошка, полученного электродиспергированием сплава ЖС6У в воде / Е. В. Агеева, В. О. Поданов, Н. М. Хорьякова [и др.] // Современные инновации в науке и технике : Сборник научных статей 12-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием, Курск, 14–15 апреля 2022 года / Отв. редактор М.С. Разумов. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 29-33. – EDN KIOXPG.

6. Волкова, С. Н. Анализ линейчатых поверхностей строительных конструкций / С. Н. Волкова, А. В. Шлеенко, В. В. Морозова, Е. Е. Сивак // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2020. – Т. 24, № 3. – С. 111-120. – DOI 10.21869/2223-1560-2020-24-3-111-120. – EDN EGXPHW.

7. Гануляк, И. В. Использование железобетонных безбалочных перекрытий в современном строительстве / И. В. Гануляк, А. В. Шлеенко // Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее : Сборник научных статей Всероссийской научной конференции. В 4-х томах, Курск, 17–18 октября 2018 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2018. – С. 235-238. – EDN YNGVUT.

8. Анализ причин обрушения опалубочных систем в строящихся зданиях при устройстве монолитных перекрытий / В. И. Томаков, М. В. Томаков, Е. Г. Пахомова, В. В. Андриенко // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2018. – Т. 8, № 4(29). – С. 79-92. – EDN PNTULV.

9. The choice of aversion of the project proposal on restoration of the cultural heritage property on the basis of multicriteria comparative analysis / Pakhomova E.G., Jezersky V.A., Monastirev P.V., Kuznetsova N.V. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. T. 789. № 1. С. 012048.

10. Защита пространственных металлических конструкций машинных залов энергетических объектов от воздействия высоких температур в условиях пожара / В. И. Томаков, М. В. Томаков, Е. Г. Пахомова [и др.] // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2018. – Т. 8, № 1(26). – С. 67-80. – EDN XNGPFB.

11. House-building analysis when using additive technologies: Classification, advantages and disadvantages / E. G. Pahomova, P. V. Monastirev, E. S. Mishchenko [et al.] // Journal of Applied Engineering Science. – 2019. – Vol. 17, No. 4. – P. 449-456. – DOI 10.5937/jaes17-23635. – EDN RJXEXL.

БАЦИНОВСКИЙ РОМАН ИГОРЕВИЧ, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: bacinovskiy@mail.ru)

ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ СФЕРЕ

В данной статье рассматривается проблема внедрения инновационных технологий в строительной сфере.

Ключевые слова: строительство, инновации, инвестиционно-строительный цикл, строительная отрасль, применение инноваций, инновационная экономика.

Переход российской экономики на инновационный путь развития является одной из наиболее часто обсуждаемых тем. Инновационную экономику можно рассматривать как ответ страны на изменение конъюнктуры мирового рынка, создающий наиболее благоприятные условия для бизнеса, когда необходимо достичь новых целей при ограниченных ресурсах [1, 2].

Инновации на строительных предприятиях характеризуются системой мер по внедрению знаний, научных и технологических возможностей в производственный процесс с целью получения новой и усовершенствованной продукции, отвечающей потребностям рынка [3].

Строительство является одной из основных отраслей российской экономики. За годы экономических реформ эта отрасль претерпела значительные изменения. В результате появились механизмы государственного воздействия, в первую очередь для регулирования инвестиционной деятельности в строительном секторе.

С развитием предпринимательских, финансовых и строительных групп создавались также акционерные общества и профсоюзы. Появление этих групп повысило конкурентоспособность, инновационную и инвестиционную активность строительных компаний. Однако инициирование и развитие инновационных процессов является для предприятий малопривлекательной, трудоемкой и весьма затратной задачей [4].

Производители строительных материалов не стремятся вкладывать средства в разработку совершенно новых продуктов, поскольку не уверены, что их усилия окупятся. Проектировщики также неохотно внедряют инновационные технологии и материалы в новые проекты. Более того, в большинстве случаев архитекторы и дизайнеры не ищут инновационных технологий. В области жилищного строительства Россия по-прежнему остается страной, где строятся стандартные дома. К ним относятся железобетонные многоэтажные дома-коробки, возводимые по старой технологии из листового металла. Однако следует отметить, что и новая общая технология далека от идеала. [5].

В марте 2014 года в России состоялось заседание Комиссии при Президенте РФ по модернизации и инновационному развитию экономики, одной из главных тем повестки дня которого стало использование инновационных

технологий на строительных площадках. За последние годы в России были реализованы такие масштабные строительные проекты, как Всемирная универсиада в Казани, Саммит АТЭС во Владивостоке, зимние Олимпийские и Паралимпийские игры в Сочи. Это успешные проекты, демонстрирующие возможности строительного комплекса страны. Особое внимание на конференции было уделено трем типам конфликтов.

Первый тип конфликтов связан с противоречивым поведением участников учебных центров и инновационных циклов. К таким участникам относятся ВМ, отраслевые исследовательские центры, учебные центры и агентства развития. Этот вопрос должен регулироваться Министерством строительства. Это позволит развивать предпринимательство в строительном секторе и совершенствовать правовое регулирование.

Ко второй категории относятся конфликты, возникающие на различных этапах строительства. Использование технологических инноваций в строительстве почти всегда (но не исключительно) влечет за собой увеличение затрат на этапах строительства и проектирования, в то время как преимущества технологических инноваций зачастую не очевидны. Как правило, заказчики стремятся снизить стоимость строительства и в первую очередь заботятся о качестве строительных материалов и процессов. Управляющие компании, напротив, стремятся получить максимальную прибыль от построенных объектов. Все это – противоречия, с которыми постоянно сталкиваются участники инновационно-строительного процесса. Для решения этой проблемы технологические новинки должны быть энергоэффективными, более экологичными и морозостойкими [6,11,12].

Стандарты и нормы часто отстают от технического прогресса. Чтобы преодолеть это отставание, необходимо опираться на передовые ресурсы и зарубежный опыт. Нельзя сказать, что российский строительный рынок полностью закрыт и далек от технологических инноваций. Для отрасли часто характерны технологические инновации, которые приводят к сокращению сроков строительства, снижению стоимости материалов, увеличению срока службы, повышению комфорта и качества. Однако на практике использование новых технологий в строительстве часто приводит к увеличению затрат и поэтому не является экономически выгодным [7, 8,9,10].

Кроме того, использование новой строительной техники практически всегда обходится компаниям очень дорого. Это связано с тем, что на строительных площадках часто используется техническое оборудование еще советского периода, которое значительно уступает современному.

Помимо этого, стремление к инновациям сдерживается административными барьерами и нормативами. Действующие в стране строительные нормы требуют укладки такого большого количества материала, что любая экономия оказывается напрасной. Внедрение новых технологий становится нерентабельным, а СП и ГОСТ ликвидируют современные возможности.

Так же, проведение конкурсов на выполнение строительных работ регулируется Федеральным законом № 94-ФЗ от 21 июля 2005 года "О закупках то-

варов, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд". Согласно этому закону, в тендере может участвовать только та компания, которая предложит самую низкую цену среди конкурентов. Разумеется, в данном случае целью компаний является снижение стоимости строительства, а не использование инновационных технологий. С другой стороны, власти постоянно заявляют о необходимости внедрения новых технологий и материалов как о панацее для оздоровления и дальнейшего развития строительной отрасли.

В результате получается замкнутый круг. Инновации на строительном рынке нужны, но внедрить их повсеместно пока не представляется возможным.

Список литературы

1. Сабельников, Б. Н. Особенности диагностики неисправностей автомобильного транспорта / Б. Н. Сабельников, В. И. Козликин // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2016) : сборник статей VIII Международной научно-технической конференции, Курск, 24–25 ноября 2016 года / Ответственный редактор Е.В. Агеев. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2016. – С. 350-354. – EDN USXVLX.
2. Сабельников, Б. Н. Системы удаленного диагностирования автотранспортных средств / Б. Н. Сабельников, В. И. Козликин // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2017) : Сборник статей IX Международной научно-технической конференции, Курск, 26–27 октября 2017 года / Ответственный редактор Е.В. Агеев. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 179-183. – EDN ZSCSIX.
3. Волкова, С. Н. Потенциал повышения производительности труда персонала в организации / С. Н. Волкова, Е. Е. Сивак, А. В. Шлеенко [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 8. – С. 213-217. – EDN PKENXQ.
4. Калужских, А. П. Строительство пассивных домов в России на основе использования зарубежного опыта / А. П. Калужских, М. Ф. Никулина, А. В. Шлеенко // Молодежь и XXI век - 2017 : материалы VII Международной молодежной научной конференции: в 4 томах, Курск, 21–22 февраля 2017 года. Том 3. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 234-238. – EDN YHYIXD.
5. Гануляк, И. В. Использование железобетонных безбалочных перекрытий в современном строительстве / И. В. Гануляк, А. В. Шлеенко // Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее : Сборник научных статей Всероссийской научной конференции. В 4-х томах, Курск, 17–18 октября 2018 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2018. – С. 235-238. – EDN YNGVUT.
6. Сабельников, Б. Н. Материальный баланс процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава марки КНТ-16 в спирте этиловом / Б. Н. Сабельников, Е. В. Агеев // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ - 2019) : сборник статей XI Международной научно-технической конференции, Курск, 25 октября 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 294-298. – EDN DZRXGO.
7. Агеев, Е. В. Исследование влияния напряжения и емкости разрядных конденсаторов на производительность процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава КНТ-16 в воде дистиллированной / Е. В. Агеев, Б. Н. Сабельников // XLV Гагаринские чтения : Сборник трудов Международной молодежной научной конференции. Секция "Механика и моделирование материалов и технологий", Москва, 16–19 апреля

2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук, 2019. – С. 146-148. – EDN WZBEK1.

8. Сабельников, Б. Н. Методологические основы порошковой металлургии / Б. Н. Сабельников // Исторические, философские, методологические проблемы современной науки : сборник статей 2-й Международной научной конференции молодых ученых, Курск, 20 мая 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 286-290. – EDN SZCLNP.

9. Анализ причин обрушения опалубочных систем в строящихся зданиях при устройстве монолитных перекрытий / В. И. Томаков, М. В. Томаков, Е. Г. Пахомова, В. В. Андриенко // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2018. – Т. 8, № 4(29). – С. 79-92. – EDN PNTULV.

10. The choice of aversion of the project proposal on restoration of the cultural heritage property on the basis of multicriteria comparative analysis / Pakhomova E.G., Jezersky V.A., Monastirev P.V., Kuznetsova N.V. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. T. 789. № 1. С. 012048.

11. Защита пространственных металлических конструкций машинных залов энергетических объектов от воздействия высоких температур в условиях пожара / В. И. Томаков, М. В. Томаков, Е. Г. Пахомова [и др.] // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2018. – Т. 8, № 1(26). – С. 67-80. – EDN XNGPFB.

12. House-building analysis when using additive technologies: Classification, advantages and disadvantages / E. G. Pakhomova, P. V. Monastirev, E. S. Mishchenko [et al.] // Journal of Applied Engineering Science. – 2019. – Vol. 17, No. 4. – P. 449-456. – DOI 10.5937/jaes17-23635. – EDN RJXEXL.

БЕЛЫХ АЛЕКСАНДР ЮРЬЕВИЧ, студент

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: belykh.aleksandr.02@mail.ru)

СВАЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ ИЗ ДЕРЕВА: НАДЕЖНОЕ И ЭКОЛОГИЧНОЕ РЕШЕНИЕ

В данной статье рассмотрены преимущества и недостатки фундаментов из дерева. Использование фундаментов из деревянных свай приобретает всё большую популярность. Оно требует относительно небольших затрат и предъявляет меньшие требования к квалификации строителей.

Ключевые слова: фундамент, свайный, дерево, строительство, экологический, различный, свая, применение, условие, обладать, древесина, преимущество, бетонный, среда, чистый, устойчивость, деревянный.

Свайные фундаменты из дерева – это инновационное и экологически чистое решение для строительства, которое находит все большее применение в современном строительстве. Этот метод фундаментирования обеспечивает не только надежность и долговечность, но и минимизирует негативное воздействие на окружающую среду. В данной статье мы рассмотрим преимущества

и особенности свайных фундаментов из дерева, а также их практическое применение. [1,2,3-6]

Преимущества свайных фундаментов из дерева

Экологичность: Древесина – это природный материал, который обладает высокой экологической чистотой. При производстве и использовании свайных фундаментов из дерева не выделяются вредные вещества, что делает их экологически устойчивыми и безопасными для окружающей среды.

Экономичность: Древесные сваи обычно стоят дешевле, чем аналогичные конструкции из бетона или металла. Это делает свайные фундаменты из дерева доступными для широкого круга застройщиков.

Легкость монтажа: Установка деревянных свай проще и быстрее, чем бетонных. Это позволяет сэкономить время и ресурсы на стройплощадке.

Прочность и надежность: Правильно спроектированные и установленные свайные фундаменты из дерева могут прослужить десятилетиями. Древесина обладает хорошей несущей способностью и устойчивостью к различным нагрузкам. [7-9]

Адаптивность к почвенным условиям: Древесные сваи могут использоваться в различных почвенных условиях, включая мягкие или влажные грунты, где бетонные фундаменты могут быть менее эффективными.

Изоляция от влаги: Правильно обработанная древесина способна выдерживать воздействие влаги и не подвержена гниению и разрушению.

Практическое применение свайных фундаментов из дерева

Свайные фундаменты из дерева находят свое применение в различных сферах строительства:

Частное жилье: Многие семьи выбирают свайные фундаменты из дерева для строительства домов и коттеджей. Это позволяет им сэкономить на затратах и получить экологически чистое жилье.

Сельское строительство: В сельских районах, где доступ к бетонным заводам может быть ограничен, свайные фундаменты из дерева становятся отличным выбором для строительства фермерских построек и агрохозяйственных объектов.

Рекреационные объекты: Открытые беседки, пирсы, и платформы на водоемах часто строятся на свайных фундаментах из дерева, так как они легко адаптируются к условиям водной среды. [10-14]

Строительство на отдаленных участках: Деревянные сваи могут транспортироваться и устанавливаться даже в труднодоступных местах, что делает их идеальным выбором для строительства в отдаленных районах.

Заключение

Свайные фундаменты из дерева представляют собой надежное, экономически выгодное и экологически чистое решение для строительства. Они обладают рядом преимуществ, таких как экологичность, экономичность, прочность и адаптивность к разным условиям. Этот метод фундаментирования активно используется в различных сферах строительства и продолжает наби-

рать популярность благодаря своей эффективности и экологической устойчивости.

Список литературы

1. Кирсанов, Г. Г. Анализ проявления и действия физико-механических факторов состояния грунта / Г. Г. Кирсанов, Р. А. Марков, Д. С. Волкова // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 210-215. – EDN JWOCNH.
2. Марков, Р. А. Цилиндрические подземные резервуары / Р. А. Марков, Р. С. Брагина // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 334-336. – EDN RUUNVJ.
3. Конструктивно-технологическое решение установки взрывофугасного и комфлетного грунтовытеснения скважин и уширений / Р. А. Марков, Д. А. Гречухин, Н. Ю. Кушнерев, Д. С. Волкова // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 327-333. – EDN DSSLTS.
4. Усиление сжатых железобетонных элементов при реконструкции зданий и сооружений / Р. А. Марков, В. Е. Пахомов, П. И. Фесенко, Д. С. Хрестинин // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 235-239. – EDN BTCWLC.
5. Коробов, А. М. Отличие капитального ремонта от реконструкции / А. М. Коробов, Р. А. Марков // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 225-229. – EDN HXJXTU.
6. Овчинкин, О. В. Схема для разработки программного обеспечения определения объемов планируемого контингента студентов / О. В. Овчинкин, Д. С. Волкова // Информационно-телекоммуникационные системы и технологии : материалы Всероссийской научно-практической конференции, Кемерово, 12–13 октября 2017 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, 2017. – С. 140-142. – EDN ZRWYVP.
7. Волкова, Д. С. Информационные технологии как средство доступа к образованию для лиц с ограниченными возможностями / Д. С. Волкова, К. Н. Гаврилец, А. С. Яковлева // Современный менеджмент в образовании : Сборник научных статей, Чебоксары, 15 марта 2017 года / Ответственные редакторы И.В. Кожанов, Е.А. Ильина. – Чебоксары: Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева, 2017. – С. 85-92. – EDN YLDUDX.
8. Использование web-технологий при разработке сервиса подачи заявлений абитуриентов через Интернет в образовательные организации / М. С. Черникова, В. Е. Опанасенко, Д. С. Волкова, О. В. Овчинкин // Автоматизация технологических процессов механической обработки, упрочнения и сборки в машиностроении : сборник научных статей международной научно-технической конференции, Курск, 03–05 ноября 2016 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2016. – С. 223-227. – EDN YHPTT.
9. Волкова, Д. С. Тяжелый бетон / Д. С. Волкова, Д. С. Мищенко // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных

трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 129-131. – EDN LJNHR.

10. Шевляков, А. А. Замораживание грунтов / А. А. Шевляков, Д. С. Волкова // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 565-567. – EDN ANXXWA.

11. Анализ причин обрушения опалубочных систем в строящихся зданиях при устройстве монолитных перекрытий / В. И. Томаков, М. В. Томаков, Е. Г. Пахомова, В. В. Андриенко // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2018. – Т. 8, № 4(29). – С. 79-92. – EDN PNTULV.

12. The choice of aversion of the project proposal on restoration of the cultural heritage property on the basis of multicriteria comparative analysis / Pakhomova E.G., Jezersky V.A., Monastyrev P.V., Kuznetsova N.V. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. T. 789. № 1. С. 012048.

13. Защита пространственных металлических конструкций машинных залов энергетических объектов от воздействия высоких температур в условиях пожара / В. И. Томаков, М. В. Томаков, Е. Г. Пахомова [и др.] // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2018. – Т. 8, № 1(26). – С. 67-80. – EDN XNGPFB.

14. House-building analysis when using additive technologies: Classification, advantages and disadvantages / E. G. Pahomova, P. V. Monastyrev, E. S. Mishchenko [et al.] // Journal of Applied Engineering Science. – 2019. – Vol. 17, No. 4. – P. 449-456. – DOI 10.5937/jaes17-23635. – EDN RJXEXL.

БЕРКИНБАЕВА ВАЛЕРИЯ МАРАТОВНА, студент

Научный руководитель –

СЕМЕНОВА ЭЛЬВИРА ЕВГЕНЬЕВНА, к.т.н., доцент

Artemenkoll@mail.ru

Воронежский государственный технический университет, г.Воронеж, Россия

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНОГО РЕШЕНИЯ НА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗДАНИЯ

В статье рассмотрены проектные решения, повышающие энергетическую эффективность зданий. Проведен анализ влияния объемно-планировочного решения здания на энергетическую эффективность. Также проведен анализ повышения энергоэффективности в современном строительстве.

Ключевые слова: энергоэффективность, объемно-планировочное решение, материалы, оборудование.

В современном мире очевидна важность повышения энергоэффективности зданий. Повышение энергоэффективности зданий имеет множество преимуществ. Во-первых, это помогает сократить расходы на коммунальные услуги, такие как электричество, газ и вода. Во-вторых, повышение энергоэффективности зданий способствует сохранению природных ресурсов, таких как деревья и растения, а также снижает выбросы вредных веществ в атмосферу. На-

конец, повышение энергоэффективности зданий способствует созданию комфортных условий проживания людей, повышению комфорта работы и учёбы, а также улучшению общего состояния окружающей среды.

Объёмно-планировочное решение может существенно влиять на энергоэффективность здания. Например, использование окон с двойным остеклением или большими стеклами позволяет снизить потери тепла через окна и стены, что приводит к уменьшению расходов на отопление и кондиционирование воздуха. Также важно правильно расположить двери и окна, чтобы они не препятствовали циркуляции воздуха и естественному освещению помещений. Кроме того, выбор материалов для строительства стен и крыши также может повлиять на эффективность использования энергии.

Мы можем это наблюдать на примере зарубежного опыта строительства здания Сиднейской оперы (Sydney Opera House).

Здание Сиднейской оперы имеет уникальную архитектуру и планировку, которые способствуют эффективному использованию ресурсов и минимизации потерь энергии при эксплуатации зданий.

Одной из особенностей постройки Сиднейской оперы является использование стеклянных панелей вместо традиционных кирпичей (Рис.1). Благодаря этому удалось значительно снизить вес конструкции и использовать меньше стали при строительстве. Также использование стекла при строительстве Сиднейской оперы привело к тому, что здание стало одним из самых прозрачных сооружений в мире. Стеклянные панели толщиной около 12 сантиметров обеспечивают естественное освещение и позволяют зрителям наслаждаться видом на океан прямо из своих лож. Кроме того, стеклянные панели отражают звуковые волны, что усиливает впечатление присутствия зрителей в самом центре событий.

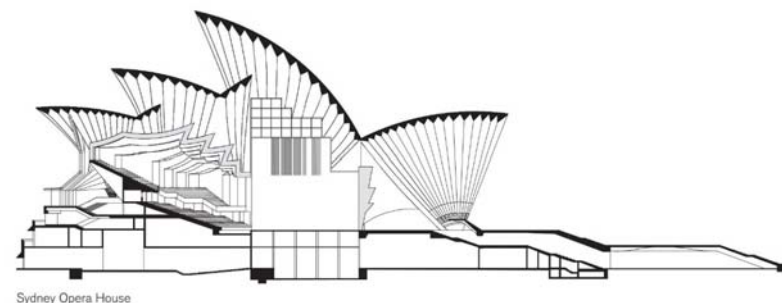


Рис. 1. Рисунок Сиднейской оперы (Sydney Opera House)

Ещё одной особенностью является то, что все инженерные системы здания спрятаны глубоко под землю, что также способствует снижению потребления электроэнергии.

Углубление инженерных систем под землю позволяет снизить воздействие внешних факторов на оборудование и материалы, что в свою очередь повышает их надежность и долговечность. Кроме того, такое размещение систем уменьшает вероятность попадания воды или других жидкостей внутрь помещений, что также способствует увеличению надежности и долговечности оборудования.

В целом, объёмно-планировочное решение Сиднейской оперы позволило добиться значительного снижения затрат на энергию по сравнению со стандартными методами строительства.

Большое влияние на энергоэффективность оказывает выстраивание вертикальной структуры здания. Это способствует эффективно использовать пространство и избегать горизонтальных нагрузок на фундамент. Вертикальная структура здания также способствует уменьшению количества отходов, так как материалы, используемые для строительства, занимают меньше места на строительной площадке. Кроме того, вертикальная структура здания позволяет установить более эффективное оборудование и системы отопления и охлаждения, что снижает потребление электроэнергии.

Среди советских построек, которые славятся своей энергоэффективностью благодаря объёмно-планировочному решению, можно выделить гостиницу "Москва" в Москве (Рис.2). Эта гостиница была построена в начале 1960-х годов и до сих пор остается одним из самых энергоэффективных зданий в мире. Её особенность заключается в том, что она имеет вертикальную структуру, что позволяет эффективно использовать пространство и избегать горизонтальных нагрузок на фундамент. Кроме того, все инженерные системы гостиницы спрятаны глубоко под землю, что также способствует снижению потребления электроэнергии.



Рис.2. Гостиница «Москва» в городе Москва

Гостиницу "Москва" проектировали архитекторы Дмитрий Чечулин и Михаил Посохин. Они пришли к выводу о необходимости повышения энергоэффективности здания после тщательного анализа его функционального назначения и возможностей использования различных видов энергии. Для этого было принято решение отказаться от традиционного горизонтального расположения коммуникаций и сконцентрироваться на вертикальной структуре здания. В результате был создан уникальный образец советской архитектуры, который до сих пор считается одним из наиболее энергоэффективных зданий мира.

Влияние объёмно-планировочного решения на энергоэффективность здания отличается от других решений тем, что оно непосредственно связано с использованием энергетических ресурсов внутри здания. При выборе объёмно-планировочного решения необходимо учитывать не только эстетические аспекты постройки, но и её функциональность, удобство использования и соответствие потребностям жильцов или арендаторов. Кроме того, выбор объёмно-планировочного решения должен основываться на научных исследованиях и рекомендациях специалистов в области энергетики и строительства.

Энергоэффективность в современном строительстве.

«Главное правильно, грамотно использовать энергоэффективное оборудование.» - А. Л. Наумов, генеральный директор ООО «НПО ТЕРМЭК», вице-президент НП «АВОК»

В современном строительстве использование энергоэффективного оборудования является необходимостью, поскольку повышение энергетической эффективности зданий помогает сократить расходы на энергию и ресурсы, а также способствует сохранению окружающей среды. Современное оборудование, такое как солнечные панели, системы рекуперации тепла и геотермальные насосы, позволяет значительно снизить энергопотребление зданий и обеспечить комфортные условия жизни для людей. Кроме того, правильное использование энергоэффективного оборудования позволяет добиться максимальной производительности и эффективности работы систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Повышение энергоэффективности зданий с помощью объёмно-планировочных решений и оборудования направлено на достижение одной цели — снижение потребления энергии и ресурсов. Оба подхода включают использование инновационных технологий и материалов, однако выбор между ними зависит от конкретных условий и требований проекта. При выборе объёмно-планировочного решения следует учитывать такие факторы, как климатические особенности местности, наличие источников энергии, бюджет проекта и требования заказчика. При выборе оборудования следует учитывать такие факторы, как тип здания, его размеры, количество потребляемой энергии и требования заказчика.

В современном строительстве повышение энергоэффективности зданий осуществляется несколькими способами. Один из них — использование инновационных технологий и материалов, таких как солнечные батареи, систе-

мы рекуперации тепла и геотермальные насосы. Другой способ — правильная планировка здания, включая использование объемно-планировочных решений, соответствующих современным требованиям по энергосбережению. Третий способ — правильный выбор оборудования для повышения энергоэффективности здания. Четвертый способ — правильный монтаж оборудования, который должен проводиться квалифицированными специалистами.

Заключение

Можно смело утверждать, что объемно-планировочное решение оказывает огромное влияние на энергоэффективность зданий.

Среди основных аспектов объемно-планировочного решения зданий, которые больше всего влияют на энергоэффективность, можно выделить следующие:

- Использование эффективных теплоизоляционных материалов;
- Размещение окон и дверей таким образом, чтобы они не препятствовали циркуляции воздуха и естественному освещению помещений;
- Правильное расположение сантехнических приборов и трубопроводов с водой и канализацией;
- Использование эффективной системы вентиляции и кондиционирования воздуха;
- Учет географических особенностей местности при проектировании здания;
- Применение энергосберегающих технологий и оборудования.

При рассмотрении двух проектов (Сиднейской Оперы и Гостиницы Москва) можно сделать вывод, что одним из главных аспектов повышения энергоэффективности за счет объемно-планировочного решения является форма здания (структура), благодаря которой происходит снижение веса конструкции и соответственно нагрузки на фундамент.

Также не стоит забывать, что современное строительство подразумевает в себе использование оборудования для повышения энергоэффективности зданий, которое может прекрасно работать в совокупности с объемно-планировочным решением.

Список литературы

1. Скороходова А.А. Повышение энергоэффективности зданий и сооружений/А.А. Скороходова, Э.Е. Семенова // В сборнике: Будущее науки -2020. - Курск, 2020. - С. 127-130.
2. Турбина К.В. Анализ использования энергоэффективных строительных конструкций/ К.В. Турбина, Э.Е. Семенова // Инженерные системы и сооружения. – 2021 - С. 30-35.
3. Ч. Дженкс Язык архитектуры постмодернизма – 1985- Москва- Стройиздат. – С. 45-46.
4. Наумов А.Л. Научная статья «Главное – грамотно использовать энергоэффективное оборудование...»
5. <https://mensh.ru/energyconservation>

БРОДНИЦКИЙ ДАНИИЛ АЛЕКСАНДРОВИЧ, студент
Юго-Западный государственный университет, г.Курск, Россия
(e-mail: dbrodnitsky@yandex.ru)

СВАЙНО-РОСТВЕРКОВЫЙ ФУНДАМЕНТ. ЕГО ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ. ВИДЫ РОСТВЕРКОВ

Данная статья содержит информацию, описывающую свайно-ростверковый фундамент, виды ростверков и правила их заложения. Также в статье рассматриваются неправильные варианты строительства данного фундамента. Его плюсы и недостатки.

Ключевые слова: фундамент, конструкция, сваи, бетон, основание, нагрузка, ростверк, железобетон, глубина промерзания, вид, морозное пучение

Перед тем как построить здание или любое другое сооружение, нужно произвести расчет нагрузки, провести геологические работы на участке будущего строительства и исходя из всех полученных данных определяют какой тип фундамента выбрать. Иногда получается, что под строительство подходят несколько типов основ. В таких случаях рассматривают с финансовой стороны и принимается решение о наиболее подходящем виде фундамента. [1]

Одним из распространенных видов является свайно-ростверковый фундамент. Это конструкция из свай, которые заглублены в грунт на длину, большую чем глубина промерзания грунта, и связанных сверху между собой ростверком – железобетонной монолитной лентой. Данный фундамент, построенный по всем нормам и правилам, имеет высокую прочность и длительный срок службы. [2]

Фундамент ростверкового типа при воздействии на него сооружения принимает нагрузку сначала на железобетонную ленту, которая равномерно распределяет неравную нагрузку на сваи и грунт. [3]

Существует несколько видов ростверка:

- **Монолитный железобетонный.** Это ни что иное как цельная плита или лента из железобетона. Заливается на стройплощадке. Данный тип отличается хорошей прочностью и идеально подходит для небольших зданий.
- **Сборный.** Состоит из отдельных элементов, которые в процессе возведения связываются между собой. Материалом ростверка может является металл или дерево. Этот тип отличается сложностью монтажа из-за большого веса элементов, невысокой прочностью в некоторых местах ростверка, например, в узлах и поврежденных коррозией местах. Также в минусы можно отнести недолговечность, так как металл может проржаветь, а дерево сгнить.
- **Сборный монолитный.** Это некоторая связь из предыдущих типов ростверков. Представляет собой сборную конструкцию, выполненную из заготовленных деталей, которые соединяются между собой посредством замков и шпоночных соединений. Такие ростверки наибольшее распространение на-

шли в строительстве многоэтажных зданий. Является довольно дорогостоящим, он требует наличия специальной техники и соблюдения высокой точности при возведении. Из-за этого в частном строительстве применяется очень редко. [4]

Виды ростверков в зависимости от расположения ленты:

- **Высокий.** Случай, когда ростверк возвышен над грунтом на более 15 сантиметров. Благодаря такому решению грунт не сможет давить на ленту при морозе, поднимаясь вверх из-за пучения. В противном случае грунт может поднять сваи или вовсе оторвать их от ростверка. Но в средней полосе высокий ростверк возводить нельзя, так как пространство между грунтом и ростверком будет открыто. Из-за этого здание будет продуваться и будет требоваться дополнительное утепление, большие затраты на отопление. Данный тип подходит больше всего в субтропическом климате, а также при возведении деревянных домов, пространство между нижней частью здания и грунтом поможет летом снизить температуру с влажностью в доме.

- **Повышенный.** Ростверк расположен на уровне с землей. Особенностью является то, что из-под опалубки убирается примерно 10 см грунта. Это позволяет уменьшить продуваемость здания и создает воздушную подушку, оказывающую хорошее влияние на утепление здания. Пространство, следовательно, нужно защитить от осыпания грунта. Это возможно сделать, например, с помощью пластика, шифера, металла. Если не сделать защиту, то через какое-то время ростверк будет касаться грунта и в зиму подпученный грунт сможет оторвать сваю от ленты.

- **Заглубленный.** Самый спорный из всех типов из-за его нерациональности. Что странно, такой тип фундамента очень популярен. Данный тип подразумевает выкапывание траншеи, в которую заливаются сваи и лента. Из-за того, что лента опирается на грунт, который может давить на ростверк вследствие морозного пучения, а сваи заглублены на высоту больше глубины промерзания, может произойти разрывающая нагрузка и произойдет отрыв сваи от ростверка. [5]

Типы ростверков в зависимости от материала:

- **Железобетонный.** Высокая прочность и хорошая несущая способность. Очень надежен и долговечен. В конструкции есть арматурные прутья, которые увеличивают предельную нагрузку, воспринимаемую на ростверк, и воспринимают на себя изгибающую нагрузку.

- Металлический. Жесткий, но не долговечный.
- Деревянный.

Выделяем основные плюсы свайно-ростверкового фундамента:

- Очень удобен и выгоден в строительстве на участках с рыхлым и подвижными типами грунта, также на склоне холмов, из-за хорошо воспринимаемой сваями горизонтальной нагрузки.
- Не требует большого количества материала.
- Большой срок службы.

- Высокая устойчивость и хорошая несущая способность.

Минусы:

- Требуется высокой точности при заложении, иначе цена ошибки будет велика.
- Монтажные работы требуют использование специальной техники и инструментов для достижения хорошего качества.
- Ограничения по нагрузке. Данный фундамент годится для некрupных зданий. [6]

Свайные фундаменты ростверкового типа считаются надежными и универсальными. Они подходят для строительства каркасных домов, домов из газобетона и других легких конструкций, где не предусмотрены подвалы. Они также являются отличным выбором для таких сложных объектов, как небольшие каркасные здания в сельской местности и производственные цеха. Это экономичный и практичный фундамент, однако точность расчета имеет большое значение. Важно, чтобы опоры были выбраны правильной длины и распределены по всей площади.

Список литературы

1. Кирсанов Г. Г. Анализ проявления и действия физико-механических факторов состояния грунта / Г. Г. Кирсанов, Р. А. Марков, Д. С. Волкова // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений: сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 210-215. – EDN JWOLCH.
2. Марков, Р. А. Цилиндрические подземные резервуары / Р. А. Марков, Р. С. Брагина // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 334-336. – EDN RUUNVJ.
3. Конструктивно-технологическое решение установки взрывофугасного и комфлетного грунтовытеснения скважин и уширений / Р. А. Марков, Д. А. Гречухин, Н. Ю. Кушнерев, Д. С. Волкова // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 327-333. – EDN DSLSTS.
4. Усиление сжатых железобетонных элементов при реконструкции зданий и сооружений / Р. А. Марков, В. Е. Пахомов, П. И. Фесенко, Д. С. Хрестинин // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 235-239. – EDN BTCWLC.
5. Коробов, А. М. Отличие капитального ремонта от реконструкции / А. М. Коробов, Р. А. Марков // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 225-229. – EDN XHXJTU.
6. Влияние управления персоналом на эффективность образовательной организации / А. Г. Афанасьева, Д. С. Волкова, Е. В. Скрипкина, О. В. Овчинкин // Исследование инновационного потенциала общества и формирование направлений его стратегического раз-

вятия : сборник научных статей 9-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. В 3-х томах, Курск, 30 декабря 2019 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. Том 1. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 81-85. – EDN YDUFV1.

ВАГИН НИКОЛАЙ ИГОРЕВИЧ, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курска, Россия
(email: VAGINikolay123@mail.ru)

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙНА ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИСХОДНО-РАЗРЕШИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ

В данной статье рассматривается, использование технологий блокчейна в качестве единой интегрированной цифровой платформы, которые способны обеспечить безопасную оптимизацию.

Ключевые слова: блокчейн, цифровизация, строительство, технологии, обработка, платформа.

Цифровизация экономики в нынешнем обществе- фундаментальное и широкомасштабное явление. Она включает разные аспекты и сферы деятельности и меняет системы управления бизнеса, создание товаров и предоставление различных услуг [1].

Главным аспектом цифровизации экономики считается применение цифровых технологий в строительстве. Речь идет об использовании автоматизации, роботизации, датчиков и интернета вещей для улучшения процессов и увеличения эффективности производства [2].

В нынешнем обществе происходит преобразование от использования цифровых технологий «от точки к точке» к развитию комплексной технологической платформы. Это предполагает, что в обмен изолированного применения отдельных цифровых инструментов и решений ставится задача интеграции разных технологий в единую платформу, обеспечивающую связь и сотрудничество между различными системами и компонентами [3].

Целостные технологические платформы являются комплексными решениями, которые объединяют разные аспекты и функции, такие как обработка, хранение, анализ, управление данными. Такие платформы создают прочность и интеграцию цифровых решений, позволяя более эффективно пользоваться технологиями для достижений бизнес-целей [4, 5].

Примером интегрированной технологической программы является программа «Умный город». Она объединяет разные аспекты городской инфраструктуры, например, транспорт, энергетика и т.д. Программа собирает и анализирует данные из различных источников для улучшения ресурсов, улучшения эффективности и развития качества жизни населения.

В строительной отрасли можно наблюдать тенденцию к развитию комплексных технологических платформ, объединяющих разные аспекты и про-

цессы строительной отрасли. Такие платформы обеспечивают комплексный метод к управлению и реализации строительных проектов и облегчают коммуникацию и сотрудничество между различными участниками процесса [6].

Одним из главных компонентов целостной технологической платформы в строительстве считается информационное моделирование сооружений (bim). bim- позволяет сооружать трехмерные цифровые модели сооружений, объединяющие информацию о проектировании, графиках и т.д. Это улучшает координацию строительных проектов и способствует принимать обоснованные решения на различных этапах жизненных циклов зданий [7].

В рамках целостной технологической платформы в строительстве могут использоваться и иные цифровые инструменты, например, система управления проектом и система управления качеством.

Преимущества применения целостной технологической платформы в строительстве заключается в повышении эффективности управления проектами, улучшении качества и точности данных, сокращении сроков и стоимости строительства, улучшении коммуникации и взаимодействия среди участников проекта [8].

Введение технологии блокчейн в регулирование градостроительной деятельности может повысить прозрачность, эффективность и надежность процессов, которые связанные с управлением городской среды. Блокчейн представляет собой децентрализованную базу данных, которая способствует участникам проверить и хранить информацию безопасным образом.

Кроме того, внедрение технологии блокчейн требует качественного планирования и координации действий различных заинтересованных сторон и организаций. Для успешного внедрения и использования блокчейна в градостроительном регулировании необходимо учитывать правовые, нормативные аспекты и аспекты конфиденциальности.

Введение смарт- контрактов и блокчейна в строительстве могут наткнуться на следующие проблемы:

1. Правовые и нормативные аспекты. Существующая нормативно- правовая база может оказаться непригодной для применения технологий блокчейн и смарт- контрактов. Нужно разрабатывать нынешние законы учитывающие специфику данных технологий и обеспечивающие правовую защиту всех сторон.

2. Высокие затраты. Внедрение блокчейна и смарт- контрактов в строительной отрасли может потребовать значительного финансирования.

В заключение следует отметить, что внедрение технологии блокчейн и смарт-контрактов в строительстве могут принести огромные преимущества, которые включают повышение прозрачности процессов, эффективность и безопасность градостроительного регулирования.

Список литературы

1. Волкова, С. Н. Экономико-математическое обоснование перехода действия закона нормального распределения в распределение Пуассона / С. Н. Волкова, Ю. И. Майоров, А. В. Шлеенко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 3. – С. 6-8. – EDN KZVHPL.

2. Сабельников, Б. Н. Особенности диагностики неисправностей автомобильного транспорта / Б. Н. Сабельников, В. И. Козликин // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2016) : сборник статей VIII Международной научно-технической конференции, Курск, 24–25 ноября 2016 года / Ответственный редактор Е.В. Агеев. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2016. – С. 350-354. – EDN USXVLX.

3. Сабельников, Б. Н. Системы удаленного диагностирования автотранспортных средств / Б. Н. Сабельников, В. И. Козликин // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2017) : Сборник статей IX Международной научно-технической конференции, Курск, 26–27 октября 2017 года / Ответственный редактор Е.В. Агеев. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 179-183. – EDN ZSCSIX.

4. Волкова, С. Н. Анализ линейчатых поверхностей строительных конструкций / С. Н. Волкова, А. В. Шлеенко, В. В. Морозова, Е. Е. Сивак // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2020. – Т. 24, № 3. – С. 111-120. – DOI 10.21869/2223-1560-2020-24-3-111-120. – EDN EGXPHW.

5. Волкова, С. Н. Потенциал повышения производительности труда персонала в организации / С. Н. Волкова, Е. Е. Сивак, А. В. Шлеенко [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 8. – С. 213-217. – EDN PKEHXQ.

6. Агеев, Е. В. Исследование влияния напряжения и емкости разрядных конденсаторов на производительность процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава КНТ-16 в воде дистиллированной / Е. В. Агеев, Б. Н. Сабельников // XLV Гагаринские чтения : Сборник трудов Международной молодежной научной конференции. Секция "Механика и моделирование материалов и технологий", Москва, 16–19 апреля 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук, 2019. – С. 146-148. – EDN WZBEKI.

7. Чайковская, Л. В. Совершенствование процесса разработки рабочей документации в строительстве путем использования совместной работы в BIM-моделях / Л. В. Чайковская, А. Д. Бороздин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 5(1065). – С. 58-59. – EDN MDYARV.

8. Сабельников, Б. Н. Материальный баланс процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава марки кнт-16 в спирте этиловом / Б. Н. Сабельников, Е. В. Агеев // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ - 2019) : сборник статей XI Международной научно-технической конференции, Курск, 25 октября 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 294-298. – EDN DZRXXG.

ВАГИН НИКОЛАЙ ИГОРЕВИЧ, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: VAGINnikolay123@mail.ru)

ВИДЫ АРМАТУРЫ

В данной статье рассматриваются основные виды арматуры, их плюсы, минусы и применение в разных отраслях строительства.

Ключевые слова: арматура, стержень, проволока, композитные материалы, гибкая арматура, сетка.

Стальные или композитные стержни применяются в строительстве для армирования бетонных конструкций и повышения их прочности. Это известно как арматура. Является важным компонентом бетонных и железобетонных конструкций, включая фундаменты, стены, колонны, балки, плиты и другие элементы [1].

Существует несколько видов арматуры, которые отличаются по своим характеристикам и применению.

Чаще всего армирование выполняется в виде стержней. Стальное поперечное сечение имеет круглый характер. Для армирования бетонных конструкций применяется стержневая арматура.

Проволочная арматура - это более тонкий вид арматуры, который изготавливается из стальной проволоки. Проволочная арматура используется для армирования тонких бетонных элементов, таких как плиты и панели [2, 3].

Композитные материалы используются для создания нового типа арматуры, известной как композитная арматура. Стоимость стальной арматуры ниже по сравнению с прочностью и жесткостью композитной арматуры [4].

Термин «гибкая арматура» относится к арматуре, которая может изгибаться под углом 180 градусов. Она используется для поддержки сложных конструкций, таких как арки и купола.

Сетка из арматуры - это сетка, которая состоит из арматуры, соединенной между собой. Она используется для армирования больших бетонных поверхностей, таких как полы и стены [5, 6].

Также арматуру можно разделить по различным критериям.

1. По назначению различают:

- рабочую арматуру, которая воспринимает основные усилия в железобетонных конструкциях;
- распределительную арматуру, обеспечивающую равномерное распределение нагрузки на рабочую арматуру;
- монтажную арматуру, служащую для сборки арматурного каркаса и обеспечения его проектного положения в конструкции;
- анкерную арматуру, предназначенную для закрепления концов рабочих стержней в теле бетона.

2. Форма поверхности определяет тип арматуры: гладкая или рифленая. Более развитая поверхность рифленой арматуры усиливает сцепление с бетоном и способствует его прочности.

3. В процессе производства различают катаную и сварную арматуру. Обычно ответственные конструкции требуют катаной арматуры из-за ее превосходных прочностных свойств. Сварная арматура может быть создана путем сварки отдельных стержней в менее ответственных конструкциях.

4. Класс прочности определяется маркой стали и технологией производства, при этом А, В, С и К используются для дифференциации арматуры по выдержке определенных нагрузок.

5. По диаметру различают арматуру от 6 до 40 мм. На выбор диаметра влияют требования проекта и нагрузки, которые придется выдерживать конструкции.

6. По длине различают стержневую арматуру (длина до 12 метров) и бунтовую арматуру (длиной свыше 12 метров).

Тип армирования определяется поставленной задачей и необходимостью проектирования.

В заключении, выбор конкретного типа арматуры зависит от нескольких факторов, включая тип конструкции, условия эксплуатации и требования к прочности. Чтобы обеспечить долговечность и надежность конструкции, очень важно учитывать все эти факторы при выборе арматуры для конкретного проекта.

Список литературы

1. Агеев, Е. В. Исследование влияния напряжения и емкости разрядных конденсаторов на производительность процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава КНТ-16 в воде дистиллированной / Е. В. Агеев, Б. Н. Сабельников // XLV Гагаринские чтения : Сборник трудов Международной молодежной научной конференции. Секция "Механика и моделирование материалов и технологий", Москва, 16–19 апреля 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук, 2019. – С. 146–148. – EDN WZBEKI.

2. Сабельников, Б. Н. Материальный баланс процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава марки кнт-16 в спирте этиловом / Б. Н. Сабельников, Е. В. Агеев // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ - 2019) : сборник статей XI Международной научно-технической конференции, Курск, 25 октября 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 294–298. – EDN DZRXGO.

3. Агеев, Е. В. Износостойкие безвольфрамовые твердосплавные порошковые материалы для восстановления изношенных деталей автомобилей / Е. В. Агеев, Б. Н. Сабельников // Мир транспорта и технологических машин. – 2020. – № 1(68). – С. 11–17. – DOI 10.33979/2073-7432-2020-68-1-11-17. – EDN XDTUKR.

4. Сабельников, Б. Н. Методологические основы порошковой металлургии / Б. Н. Сабельников // Исторические, философские, методологические проблемы современной науки : сборник статей 2-й Международной научной конференции молодых ученых, Курск, 20 мая 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 286–290. – EDN SZCLNP.

5. Гануляк, И. В. Использование железобетонных безбалочных перекрытий в современном строительстве / И. В. Гануляк, А. В. Шлеенко // Проблемы и перспективы разви-

тия России: Молодежный взгляд в будущее : Сборник научных статей Всероссийской научной конференции. В 4-х томах, Курск, 17–18 октября 2018 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2018. – С. 235–238. – EDN YNGVUT.

6. Волкова, С. Н. Анализ линейчатых поверхностей строительных конструкций / С. Н. Волкова, А. В. Шлеенко, В. В. Морозова, Е. Е. Сивак // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2020. – Т. 24, № 3. – С. 111–120. – DOI 10.21869/2223-1560-2020-24-3-111-120. – EDN EGXPHW.

ВАНИН ДМИТРИЙ ВИТАЛЬЕВИЧ, магистр
ТОЛМАЧЕВА ВАЛЕРИЯ МИХАЙЛОВНА, к.б.н., доцент
Россия, Курск, Юго-Западный государственный университет
89102157227@mail.ru

ВОПРОС ПО ПРИМЕНЕНИЮ АРБОЛИТА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В данной статье был рассмотрен лёгкий бетон арболит, его сравнительные характеристики, достоинства и недостатки.

Ключевые слова: лёгкий бетон, арболит, заполнитель, дроблёнка, характеристики, сравнения, материал, строительство, ячеистый бетон.

Арболит — это вид легкого бетона, изготавливаемого из минерального связующего вещества, органического наполнителя целлюлозы растительного происхождения, химических добавок и воды (рис.1 [1]). Этот материал обладает ценными характеристиками, включая огнестойкость, прочность, аналогичную бетону, и устойчивость к биовоздействиям, при этом обладает низкой плотностью, теплопроводностью, и может легко обрабатываться режущими инструментами и гвоздями [2].



Рисунок 2. Арболитовый блок
495x300x195 D700 АРБ



Рисунок 3. Экодом из арболита

Арболит представлен в нескольких вариантах, обозначенных марками 5, 10, 15, 20, 35 и 50 [3]. Классификация осуществляется на основе средней плотности после просушивания до постоянного веса: теплоизоляционный ар-

болит характеризуется плотностью до 500 кг/м³, в то время как конструкционный арболит - плотностью от 500 до 850 кг/м³ [4].

Таблица 1. Технические характеристики арболита [1]

Показатель	Заполнитель-дроблёнка
$P_{окг/м^3}$	400-800
$R_{сж}$ МПа	0,5-5,0
$R_{изг}$ МПа	0,7-1,0
Модуль управления МПа	250-2300
Водопоглощение, %	40-85
МРЗ	Не менее циклов 25-50
Биостойкость	Биостойкий ($V_{гр}$)
Усадка, %	0 - 0,5
Коэффициент звукопоглощения	0,17 - 0,6
Огнестойкость	Трудногоряемый (огнестойкость 0,75-1,5г)

Таблица 2. Расход компонентов в зависимости от марки арболита [1]

Компонент	Марка бетона			
	50	35	15	5
Древесная дробленка кг	250/280	240/250	180/200	140/180
CaCl (кг) Во-да (л)	9420/480	8400/460	7300/360	6260/310
ПТЦ М400 кг	390/420	360/390	280/330	240/190

Таблица 3. Сравнительные технико-экономические показатели применения различных стеновых материалов [2]

Наименование	Керамбет	Арболит	Кирпич	Ячеистый бетон
масса, кг	270	154	1200	200
б, см (ширина блока)	25	22	66	24
P_o , кг/м (вес на пог. метр)	900	700	1800	700
Трудоемкость Чел./час	4,0	2,7	8,6	3,6
Приведение затрат	14,1	8,5	21,2	12,9

Достоинства и недостатки

Вот несколько причин, почему работать с арболитом удобно:

1. Низкий вес: Арболитовые блоки в несколько раз легче силикатных или керамических. Один арболитовый блок может заменить от 15 до 19 обычных кирпичей, что значительно ускоряет процесс строительства.

2. Легкая обработка: Арболит можно обрабатывать, как древесину. Он легко распиливается, в него прочно фиксируются гвозди и саморезы (без использования дюбелей), и его легко штукатурить.

3. Образование монолита: Арболитовые блоки поглощают кладочный раствор, что приводит к образованию одного сплошного монолита после его высыхания.

4. Прочность: Древобетон не разбивается при ударе. Даже при перевозке с элементарными мерами безопасности, углы, грани и геометрия блоков остаются неизменными.

5. Строительство при минусовой температуре: Арболит позволяет проводить строительные работы даже при низких температурах.

Вот некоторые недостатки даже самого лучшего арболита:

1. Продуваемость без отделки: в условиях сильных порывов ветра арболитовая стена может быть продуваемой. Это может быть недостатком, особенно если необходимо избежать сквозняков. Однако, проблему продуваемости легко решить с помощью штукатурки, которая позволяет воздуху проникать в помещение, но исключает сквозняки.

2. Требуется цокольный этаж или свайный фундамент во влажных климатических условиях: В очень влажных климатах, для строительства зданий из арболита может потребоваться создание цокольного этажа или свайного фундамента. Обычные условия влажности обычно не представляют проблем для арболита, и даже баню можно построить из него. Однако, в низинах и болотистых регионах здание из арболита может потребоваться поднять над уровнем почвы, чтобы избежать постоянного контакта с влагой и сохранить материал в хорошем состоянии.

Заключение

Подведя, можно сделать следующие выводы, что применение стеновых панелей из арболита в строительстве позволит снизить вес зданий, уменьшить затраты на рабочую силу и снизить стоимость, а также улучшить качество строительства и условия внутренней среды помещений [5].

Список литературы

1. Чайковская, Л. В. Озеленение территории как один из показателей, обеспечивающих комфортность городской среды / Л. В. Чайковская // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 3(1051). – С. 31-33.
2. Чайковская, Л. В. Правовое обеспечение строительства жилого дома на земельных участках, используемых крестьянскими (фермерскими) хозяйствами / Л. В. Чайковская // Юрист. – 2023. – № 1. – С. 45-53.
3. Чайковская, Л. В. Тенденции развития зеленого строительства в России и мире / Л. В. Чайковская, А. В. Алфимов, А. А. Симонов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 2(1062). – С. 16-18.
4. Анализ вариантов обращения со строительными отходами / А. В. Шлеенко, Л. В. Чайковская, Д. Н. Миронов, А. А. Тяпочкин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 4(1064). – С. 27-29.
5. Чайковская, Л. В. К вопросу об эффективности аспирации воздуха сварочных цехов с помощью картриджных фильтров / Л. В. Чайковская, Р. А. Тонких // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 3(1063). – С. 32-33.

БАНИН ДМИТРИЙ ВИТАЛЬЕВИЧ, магистр
Россия, Курск, Юго-Западный государственный университет
89102157227@mail.ru

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КЛЕЕФАНЕРНЫХ ПЛИТ ПОКРЫТИЯ БОЛЬШОГО ПРОЛЁТА

В этой статье оценивается целесообразность использования клеефанерных плит в качестве материала покрытия, а также проводится анализ их конструктивных и технологических особенностей.

Ключевые слова: строительство, элементы, клеефанерные плиты, покрытие, смола, износ, разрезы, обработка, конструкции, смола, ФБС.

Клеефанерные плиты покрытий представляют собой прекрасный выбор для тех, кто ищет высококачественный и долговечный материал для отделки. Эти плиты изготавливаются из многослойной фанеры, которую склеивают с помощью специальной смолы ультравысокого давления [1]. Каждый слой фанеры проходит тщательную обработку и проверку [2].

Конструктивные особенности и технология

Клеефанерные плиты, сформированные коробчатым сечением, включают деревянный несущий каркас и облицовки из фанеры, которые соединены устойчивым к воде клеем, придающим панелям цельность и прочность. Для усиленной водонепроницаемости облицовки изготовлены из фанеры ФСФ, а для конструкции, защищенной от увлажнения - фанера ФБС [3]. Благодаря своим водостойким свойствам, фанеры ФСФ, ФБС и ФБСВ очень популярны.

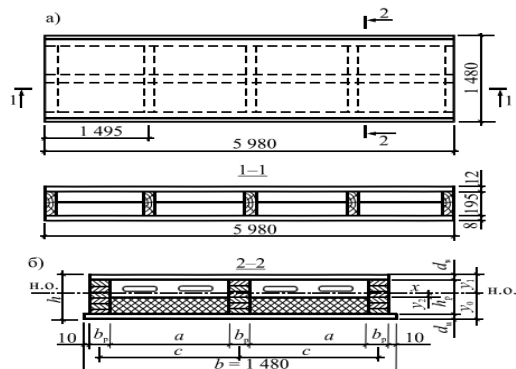


Рисунок 4. План (а) и разрезы (б) клеефанерной плиты покрытия

Клеевые фанерные покрытия часто выбирают в сфере профессионального строительства за их превосходную прочность и износостойчивость. Благодаря большому числу слоев и особенной склеивающей технологии, эти пли-

ты противостоят воздействию влаги и влажной среды, что делает их пригодными для помещений с высокой влажностью [4].

При расчете клеефанерных балок учитывается взаимодействие между деревянными полосами и фанерными стенками, но податливость соединений обычно не берется во внимание. Расчеты проводятся по методу эквивалентного сечения, согласно СП 64.13330.2017.

Определение геометрических размеров плит происходит таким образом: длина зависит от шага несущей конструкции, но обычно не превышает 6 м; ширина составляет 1,5...3 м; высота h обычно определяется в пределах $1/20...1/30$ пролета [5].

Вывод:

В результате, клеевые фанерные панели являются одним из наиболее распространенных материалов, применяемых в специализированных строительных проектах для отделки пола. Своя высокая прочность, стойкость к износу и устойчивость к влаге делают эти покрытия идеальным решением для различных коммерческих и домашних помещений, придавая им уникальность, стиль и безупречную функциональность.

Список литературы

1. Чайковская, Л. В. Озеленение территории как один из показателей, обеспечивающих комфортность городской среды / Л. В. Чайковская // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 3(1051). – С. 31-33.
2. Чайковская, Л. В. Правовое обеспечение строительства жилого дома на земельных участках, используемых крестьянскими (фермерскими) хозяйствами / Л. В. Чайковская // Юрист. – 2023. – № 1. – С. 45-53.
3. Чайковская, Л. В. Тенденции развития зеленого строительства в России и мире / Л. В. Чайковская, А. В. Алфимов, А. А. Симонов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 2(1062). – С. 16-18.
4. Анализ вариантов обращения со строительными отходами / А. В. Шлеенко, Л. В. Чайковская, Д. Н. Миронов, А. А. Тяпочкин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 4(1064). – С. 27-29.
5. Чайковская, Л. В. К вопросу об эффективности аспирации воздуха сварочных цехов с помощью картриджных фильтров / Л. В. Чайковская, Р. А. Тонких // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 3(1063). – С. 32-33.
6. Лукин М.В. Повышение эффективности использования древесины в композитных клеено-склеенных балках. Вестник Московского государственного университета леса - Лесной вестник. 2010. № 6. С. 39.

БАНИН РУСЛАН ВИТАЛЬЕВИЧ, магистр
Россия, Курск, Юго-Западный государственный университет
89102157227@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КРУГЛОСЕЧНЫХ КОЛОНН: АНАЛИЗ И ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА

В работе рассмотрены основные аспекты проектирования, преимущества и недостатки железобетонных колонн круглого сечения. Также проведен анализ обоснованности выбора данного типа конструкций.

Ключевые слова: колонны, металлические конструкции, разработка, круглое сечение, характеристики, нагрузки, напряжения, прочность.

Когда речь идет о строительстве зданий, одним из важнейших аспектов, на который следует обратить внимание, являются колонны. Колонны представляют собой вертикальные элементы, несущие нагрузку от верхней части здания [1]. В данной статье рассмотрено применение колонн круглого сечения и их эффективность по сравнению с другими видами колонн.

В первую очередь, колонны круглого сечения обладают более высокой устойчивостью к нагрузкам по сравнению с колоннами квадратного или прямоугольного сечения. Это обусловлено тем, что круглое сечение обеспечивает более равномерное распределение напряжений по всей поверхности, что способствует более равномерной передаче нагрузок на окружающую конструкцию [2, 3].

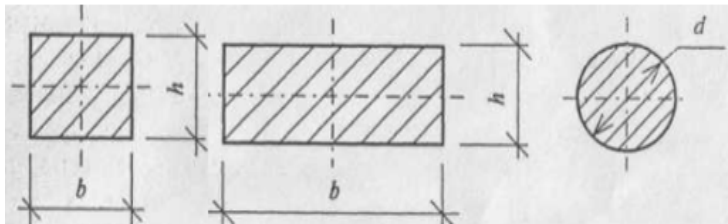


Рисунок 5. Квадратное, прямоугольное и круглое сечение колонн

Кроме того, колонны круглого сечения отличаются более простой конструкцией по сравнению с колоннами других типов, что существенно облегчает их изготовление и монтаж [4]. Также данный тип колонн обладает повышенной устойчивостью к воздействию внешних факторов, таких как сейсмические волны, что повышает надежность всей строительной конструкции [5].

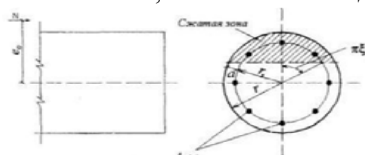


Рисунок 2. Схема, принимаемая при расчете круглого сечения

Для проверки прочности круглых сечений с применением равномерно распределенной арматуры по всей окружности (с минимум 7 продольными стержнями) и классом арматуры, не превышающим А400,

проводится проверка выполнения следующего условия [6].

$$M \leq \frac{2}{3} R_b A_{r_{\text{ж}}} \frac{\sin^3 \pi \xi_{\text{ж}}}{\pi} + R_s A_{s, \text{ж}} \left(\frac{\sin \pi \xi_{\text{ж}}}{\pi} + \varphi \right) r,$$

где r - радиус поперечного сечения;

$\xi_{\text{ж}}$ - относительная площадь сжатой зоны бетона, определяемая следующим образом:

Более того, колонны круглого сечения могут использоваться для архитектурного декора зданий благодаря своему привлекательному внешнему виду и минималистичному дизайну.

Вывод:

Несмотря на ряд преимуществ, такие колонны также имеют некоторые недостатки, например, сложность в расчете и проектировании [6]. Тем не менее, правильный подход к этому вопросу может сделать колонны круглого сечения оптимальным решением для многих конструктивных задач.

Таким образом, железобетонные колонны круглого сечения представляют собой тип конструкции, обладающий рядом важных преимуществ по сравнению с элементами других типов. Они обладают стойкостью к различным нагрузкам, имеют более простую конструкцию и могут использоваться для архитектурного декора.

Список литературы

1. Чайковская, Л. В. Озеленение территории как один из показателей, обеспечивающих комфортность городской среды / Л. В. Чайковская // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 3(1051). – С. 31-33.
2. Чайковская, Л. В. Правовое обеспечение строительства жилого дома на земельных участках, используемых крестьянскими (фермерскими) хозяйствами / Л. В. Чайковская // Юрист. – 2023. – № 1. – С. 45-53.
3. Чайковская, Л. В. Тенденции развития зеленого строительства в России и мире / Л. В. Чайковская, А. В. Алфимов, А. А. Симонов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 2(1062). – С. 16-18.
4. Анализ вариантов обращения со строительными отходами / А. В. Шлеенко, Л. В. Чайковская, Д. Н. Миронов, А. А. Тяпочкин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 4(1064). – С. 27-29.
5. Чайковская, Л. В. К вопросу об эффективности аспирации воздуха сварочных цехов с помощью картриджных фильтров / Л. В. Чайковская, Р. А. Тонких // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 3(1063). – С. 32-33. с.
6. ГОСТ 3Q247.1-94. Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции.

БАНИН РУСЛАН ВИТАЛЬЕВИЧ, студент
Россия, Курск, Юго-Западный государственный университет
89102157227@mail.ru

ФИБРОЛИТОВЫЕ ПЛИТЫ КАК АЛЬТЕРНАТИВА ФАНЕРЕ, ОСП (ОРИЕНТИРОВАННО-СТРУЖЕЧНАЯ ПЛИТА), ДСП (ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНАЯ ПЛИТА), АРБОЛИТУ И ГИПСОКАРТОНУ

В данной статье был рассмотрен фибролит-плиточный материал с волокнистой структурой.

Ключевые слова: фибролитовая плита, древесная стружка, материалы, технологии, альтернатива дспт, строительство, гипс, известь.

Фибролит — это материал в виде плитки с волокнистой структурой, который изготавливается из древесной шерсти и застывает путем гидратации минеральным связующим веществом. Виды и свойства фибролита зависят от выбранного связующего вещества, что приводит к различиям между цементными, магниевыми, магниевыми-доломитовыми, цементно-известковыми, известковыми, известково-трепелными и известково-гипсовыми вариантами [1].



Рисунок 6. Пример фибролитовой плиты (400x600 мм)

Фибролит разделяется на теплоизоляционный (с обозначением P_0 от 350 кг/м), акустический (350-400 кг/м³) и теплоизоляционно-конструкционный (400-500 кг/м³), исходя из его назначения [2]. Марка фибролита соответствует его средней плотности, зависящей от расхода вяжущего и давления при прессовании на этапе изготовления [3]. Величина прочности фибролита на изгиб во многом определяется качеством и длиной волокон деревянной шерсти, а также условиями термообработки [4].

Средняя плотность цементного фибролита представлена в диапазоне: $P_0=300-500$ кг/м³; $R_{vv}=4-12$ МПа; $K=0,098-0,151$; общая пористость 87-77%.

Вот некоторые ключевые характеристики фибролитовых плит:

- Фибролитовые плиты имеют водопоглощающие свойства в диапазоне от 40% до 60%, в зависимости от их плотности и состава. Благодаря своей структуре с открытой пористостью фибролит обладает хорошими звукопоглощающими свойствами с коэффициентом поглощения от 0,5 до 0,7 при достижении толщины от 25 до 35 Мпа [5].

- Фибролит устойчив к биоразрушению в условиях отсутствия увлажнения. Однако, при увлажнении на уровне 35%, материал становится подвержен грибковым поражениям.

- Фибролит является трудновоспламеняемым материалом, он не горит, а только тлеет.
- Плиты из фибролита легко обрабатываются механическими методами, такими как пиление, сверление и покраска.
- Для производства фибролита используется древесная шерсть, цемент и минерализатор. Древесная шерсть получается из необработанной древесины, освобожденной от коры [6].
- В России производство стружки для фибролитовых плит и блоков осуществляется на станках типа СД-2 (станок сверильный двухшпиндельный). Количество стружки за смену и классификация фибролитовых плит приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Количество стружки за смену в 8 часов [4]

Вес стружки, кг	Толщина стружки, мм
330	0,05
705	0,1
1800	0,26
5350	1,0

Таблица 2. Классификация фибролитовых плит [5]

Маркировка	Водопоглощение	Теплопроводность, Вт/(м*К)
Ф-300	45%	0,1
Ф-400	40%	0,09
Ф-500	35%	0,08

Если влажность фибролитовых плит превышает 35%, то данный материал становится подвержен риску развития грибковой плесени, которая известна как домашний грибок [6].

В сфере строительства, фибролитовые плиты представляют собой успешную альтернативу материалам, таким как фанера, ДСП, ОСП, гипсокартон и арболит. Хотя нельзя сказать, что эти плиты пользуются широким спросом, их относительная непопулярность в большей степени связана со степенью осведомленности о данном продукте, а не его качеством.

Список литературы

- Чайковская, Л. В. Озеленение территории как один из показателей, обеспечивающих комфортность городской среды / Л. В. Чайковская // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 3(1051). – С. 31-33.
- Чайковская, Л. В. Правовое обеспечение строительства жилого дома на земельных участках, используемых крестьянскими (фермерскими) хозяйствами / Л. В. Чайковская // Юрист. – 2023. – № 1. – С. 45-53.
- Чайковская, Л. В. Тенденции развития зеленого строительства в России и мире / Л. В. Чайковская, А. В. Алфимов, А. А. Симонов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 2(1062). – С. 16-18.

4. Анализ вариантов обращения со строительными отходами / А. В. Шлеенко, Л. В. Чайковская, Д. Н. Миронов, А. А. Тяпочкин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 4(1064). – С. 27-29.

5. Чайковская, Л. В. К вопросу об эффективности аспирации воздуха сварочных цехов с помощью картриджных фильтров / Л. В. Чайковская, Р. А. Тонких // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 3(1063). – С. 32-33.

6. Сазонова С.А., Бочкарева Т.Л. Моделирование гидроизоляционной системы подземных зданий и сооружений глубокого заложения // Вестник ПНИПУ «Урбанистика». 2016. № 3. С. 22.

ВАНИНА ИРИНА АЛЕКСАНДРОВНА, магистр
ТОЛМАЧЕВА ВАЛЕРИЯ МИХАЙЛОВНА, к.б.н., доцент
Россия, Курск, Юго-Западный государственный университет
vanina_ia@mail.ru

УСТОЙЧИВОСТЬ БЕТОНА К СВЕРХВЫСОКИМ ТЕМПЕРАТУРАМ И РАДИОАКТИВНОМУ ИЗЛУЧЕНИЮ

В работе были рассмотрены свойства бетона к сопротивлению радиации и устойчивость к высоким температурам. Рассмотрено соотношение объёмного веса защитных бетонов к различным заполнителям.

Ключевые слова: бетон, устойчивость, радиоактивное излучение, защитные добавки, проникающая способность, защита зданий, материалы.

Жаростойкий бетон, также известный как жаропрочный бетон или жаробетон, это уникальный тип бетона, который способен сохранять свои основные физические и механические свойства при долгосрочном воздействии высоких температур до 1800°C [1].

Этот бетон обладает способностью оставаться функциональным и стойким при продолжительном нагревании. В своем составе он использует ряд вяжущих составляющих, таких как портландцемент, шлакопортландцемент, высокоглинозёмистые, глинозёмные или периклазовые цементы, жидкое стекло, фосфатные связующие и так далее [2]. Часто в него добавляют тонкомолотые добавки, а в роли заполнителей выступают дробленые огнеупорные или тугоплавкие минералы, огрехи огнеупорных изделий и ряд других материалов.

В зависимости от степени устойчивости к температуре жаростойкий бетон классифицируется на высокоогнеупорные (уровень огнеупорности выше 1770°C), огнеупорные (1580-1770°C), и жароупорные (менее 1580°C) [3].

Жаростойкий бетон обычно используется в строительстве тепловых установок, оснований промышленных печей и других конструкций, которые подвергаются длительному нагреву [4]. Отсюда следует, что жаростойкость является ключевым свойством бетона.

Бетон также служит эффективным материалом для защиты от радиации, особенно в ядерных реакторах, благодаря своей высокой плотности и содержанию водорода в химически связанной воде при относительно низкой стоимости. для снижения толщины защитных экранов на атомных электростан-

циях и предприятиях по изготовлению изотопов используются специализированные тяжелые бетоны с массой от 2500 до 7000 кг/м³ и гидратные бетоны с большим содержанием химически связанной воды. Для этих целей используются тяжелые натуральные или искусственные материалы: магнетитовые, гематитовые или лимонитовые железные руды, барит, металлический мусор, свинцовый гранулят и так далее [5]. Проникающая способность радиоактивного излучения см. в (Рис.1.). Объемный вес защитных особо тяжелых бетонов на заполнителях см. в (Таб.1).

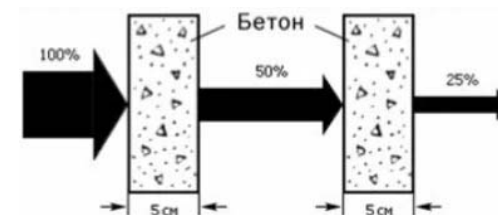


Рисунок 7. Проникающая способность радиоактивного излучения

Таблица 1. Объемный вес защитных особо тяжелых бетонов на заполнителях [5]

Заполнитель	Объёмный вес
Слимонитный	28–30 кН/м ³
Магнетитовый	28–40 кН/м ³
Баритовый	33–36 кН/м ³
Чугунной дробы	35–39 кН/м ³
Чугунного скрапа	37–50 кН/м ³

Марки особо тяжелых бетонов 100–200 (10–20 МПа).

Вывод:

Портландцемент широко используется в строительстве для изготовления бетона, железобетона, растворов и других строительных материалов. Он отличается высокой прочностью и устойчивостью к различным условиям окружающей среды, что делает его идеальным материалом для создания долговечных строительных конструкций. Портландцемент с высоким содержанием трехкальцевого алюмината и гипса является более эффективным связующим материалом.

Список литературы

1. Чайковская, Л. В. Озеленение территории как один из показателей, обеспечивающих комфортность городской среды / Л. В. Чайковская // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 3(1051). – С. 31-33.

2. Чайковская, Л. В. Правовое обеспечение строительства жилого дома на земельных участках, используемых крестьянскими (фермерскими) хозяйствами / Л. В. Чайковская // Юрист. – 2023. – № 1. – С. 45-53.

3. Чайковская, Л. В. Тенденции развития зеленого строительства в России и мире / Л. В. Чайковская, А. В. Алфимов, А. А. Симонов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 2(1062). – С. 16-18.

4. Анализ вариантов обращения со строительными отходами / А. В. Шлеенко, Л. В. Чайковская, Д. Н. Миронов, А. А. Тяпочкин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 4(1064). – С. 27-29.

5. Чайковская, Л. В. К вопросу об эффективности аспирации воздуха сварочных цехов с помощью картриджных фильтров / Л. В. Чайковская, Р. А. Тонких // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 3(1063). – С. 32-33.

ВАНИНА ИРИНА АЛЕКСАНДРОВНА, магистр

Россия, Курск, Юго-Западный государственный университет
vanina_ia@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕНИТНЫХ ФОНАРЕЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ

В ходе исследования мы изучили способы использования зенитных фонарей для обеспечения естественного освещения и провели анализ основных преимуществ и особенностей таких систем.

Ключевые слова: фонари, остекление, освещение, КЕО, световые проёмы, естественное освещение, установка окон, монтаж.

Зенитные фонари - это специальный вид освещения, который применяется внутри зданий для создания особой атмосферы. Они представляют собой небольшие окна в потолке, через которые проходит естественный свет, поступающий сверху – как отверстие в небесной камере [1].

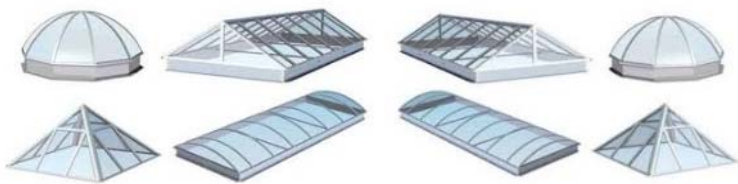


Рисунок 8. Разновидности зенитных фонарей

Существует множество различных типов световых фонарей, которые могут быть классифицированы в зависимости от их местоположения, конструкции и формы:

- Прямоугольные, квадратные фонари с вертикальными плоскостями остекления, что приводит к существенному снижению их световой активности.
- Треугольные фонари, с углом наклона плоскостей остекления 70–80° к горизонту.
- Трапециевидные фонари, с аналогичным углом наклона 45°.

- Круглые фонари.

- Фонари в форме купола, имеющие выпуклую сферическую, многогранную или пирамидальную конструкцию.

- М-образные фонари, с вертикальным или наклонным остеклением.

- Коньковые фонари, устанавливаемые вдоль конька одно- или двускатных крыш зданий.

- Шедовые фонари, с наклонным покрытием и вертикальным остеклением.

- Зенитные фонари, включая коньковые, с остеклением в наклонной плоскости покрытия, установленные в скатах, вдоль конька кровли больших зданий.

Принцип работы зенитных фонарей заключается в обеспечении равномерной освещенности помещения за счет использования естественного света извне [2]. Это позволяет использовать естественное освещение для освещения внутренних помещений даже в ночное время, что способствует экономии электроэнергии [3].

Зенитные фонари могут иметь различные формы и размеры, что обеспечивает возможность выбора наиболее подходящей конструкции для каждого помещения. Они могут быть круглыми, квадратными, прямоугольными или овальными, а также иметь различные диаметры [4].

Ключевым параметром, определяющим уровень естественного освещения помещений, является коэффициент естественной освещенности (КЕО).

Формула для определения необходимой площади световых проемов зенитных фонарей в помещении, достаточной для обеспечения нормируемого значения коэффициента естественной освещенности (КЕО), выглядит следующим образом:

$$S_{\phi} = \frac{e_n k_3 \eta_{\phi} S_n}{\tau_0 r_{\phi} k_{\phi 100}}; \quad (1)$$

где k_3 - коэффициент запаса; e_n - нормированное значение КЕО; S_n - площадь освещаемого помещения; τ_0 - общий коэффициент светопропускания; η_{ϕ} - световая характеристика зенитных фонарей.

Зенитные фонари обладают высокой эффективностью освещения благодаря использованию естественного света [5]. Кроме того, они являются экологически безопасным источником освещения, не выделяя вредных веществ, которые могли бы негативно влиять на окружающую среду и здоровье человека.

В целом, зенитные фонари представляют собой важный элемент современного дизайна помещений. Они не только способствуют экономии электроэнергии, но также создают комфортную атмосферу для работы и проживания.

Список литературы

1. Чайковская, Л. В. Озеленение территории как один из показателей, обеспечивающих комфортность городской среды / Л. В. Чайковская // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 3(1051). – С. 31-33.

2. Чайковская, Л. В. Правовое обеспечение строительства жилого дома на земельных участках, используемых крестьянскими (фермерскими) хозяйствами / Л. В. Чайковская // Юрист. – 2023. – № 1. – С. 45-53.
3. Чайковская, Л. В. Тенденции развития зеленого строительства в России и мире / Л. В. Чайковская, А. В. Алфимов, А. А. Симонов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 2(1062). – С. 16-18.
4. Анализ вариантов обращения со строительными отходами / А. В. Шлеенко, Л. В. Чайковская, Д. Н. Миронов, А. А. Тяпочкин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 4(1064). – С. 27-29.
5. Чайковская, Л. В. К вопросу об эффективности аспирации воздуха сварочных цехов с помощью картриджных фильтров / Л. В. Чайковская, Р. А. Тонких // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 3(1063). – С. 32-33.

ВОЛКОВА ДАРЬЯ СЕРГЕЕВНА, преподаватель
(e-mail: dashawolf@yandex.ru)

БОРИСЕНКОВ КИРИЛЛ СЕРГЕЕВИЧ, студент
(e-mail: korisenkov@gmail.com)

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия

УРБАНИЗАЦИЯ ГОРОДСКОГО ПРОСТРАНСТВА И КОМФОРТНАЯ ГОРОДСКАЯ СРЕДА

В данной статье рассматривается проблема урбанизации и тема организации комфортного городского пространства.

Ключевые слова: урбанизация, комфортная городская среда, население городов.

Урбанизация (от лат. *urbānus* – городской), процесс при котором население концентрируется в городах, происходит повышение их роли в социально-экономическом развитии общества, распространение городского образа жизни на всю сеть населённых мест.

Население в мире постоянно растет, в связи с этим доля городского населения быстро увеличивается, усиливается роль городов в обществе. Именно поэтому урбанизация становится главной демографической тенденцией конца двадцатого, начала двадцать первого века. [1,2] Первый заместитель генерального секретаря ООН Амина Мохаммед заявила, что урбанизация является определяющей чертой XXI. По её словам, в настоящее время более 50 процентов населения мира проживает в городах, а к 2050 году этот показатель возрастет до 70 процентов.

В России основой экономического роста являются крупные городские агломерации, поэтому их развитие определено в качестве приоритетного направления. Указом Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» были определены направления городской политики, которая направлена на создание механизмов развития комфортной городской среды. Городская среда – это

совокупность антропогенных, экономических, экологических и социальных условий проживания населения на определенной территории. Элементы городской среды влияют на расположение жилых массивов, сферы промышленности и трудовой занятости, состояние окружающей среды и социально-экономические условия, отражают уровень развития инфраструктуры и сферы услуг. [3]

На комфортность проживания людей в городе влияют несколько факторов, среди них высокая плотность населения. Многочисленные исследования, проведенные в разных странах, показывают, что комфортную среду обитания человека формируют не только качественное жилье, хорошие дороги и насыщенная инфраструктура, но и низкая плотность населения. Ведь чем ниже плотность населения, тем выше комфорт проживания. [4] Перенаселение в городах — это одновременно и экологическая, и социальная проблема. Город не может разрастаться бесконечно. В густонаселенном городе тяжело обеспечить каждого жителя достойным местом работы. Страдает и экология. Бесконтрольный рост численности городов ведет к беспрепятственному распространению загрязнения и эскалации нищеты. Тем самым урбанизация городского пространства в этой среде негативно влияет на комфортность жизни населения городов. [5]

Таблица 1 Население некоторых городов России по годам

Город	Годы, население тыс. человек		
	1979	1989	2011
Москва	7945	8782	11 541
Санкт-Петербург	4073	4460	4899
Новосибирск	1312	1392	1475
Нижний Новгород	1344	1403	1252
Екатеринбург	1211	1298	1353
Самара	1198	1206	1166
Омск	1014	1148	1154
Казань	993	1094	1145
Уфа	978	1078	1066
Челябинск	1030	1107	1131

Еще одним фактором, влияющим на комфортную жизнь людей в городской среде, является проблема инсоляции (прямого солнечного света). Нормальная человеческая жизнь невозможна без солнечных лучей: они освещают квартиры, офисы и цеха, поднимают настроение, способствуют выработке ряда гормонов и витамина D. [6] Помещения, в которых живут и работают

люди, проектируются с учётом требований к инсоляции — то есть наличию естественного солнечного света. Вслед за резким уплотнением населения и застройки, были пересмотрены нормы инсоляции. [7] За счет этого значительно увеличилась высота строящихся зданий, и уменьшилось число часов, во время которых солнце поступает в квартиры близ расположенных зданий. Поэтому урбанизация в этой среде пагубно влияет на комфортность жизни населения городов. [8,9]

В современном мире тема комфортной городской среды обретает все большую актуальность, это происходит под влиянием процессов урбанизации. Комфортное городское пространство привлекает туристов, инвестиции, высококвалифицированные кадры. Но все перечисленные проблемы и факторы отрицательно влияют на формирование такой среды. [10]

Вследствие этого, можно сделать вывод, что жители многих городов России сталкиваются с трудностями при организации комфортного городского пространства. Причинами этих трудностей являются, как и проблемы, возникающие вследствие урбанизации, так и ограниченность бюджетов, отсутствие диалога между населением и властью, исторические и культурные особенности регионов России. Для решения этих проблем в нашей стране создают федеральные проекты. Например, с 2017 года в Российской Федерации реализуется масштабный проект «Формирование комфортной городской среды», который направлен на устранение негативных факторов в благоустройстве городских территорий и на улучшение взаимодействия населения и власти. Но реализация этих проектов в полной мере невозможна пока не будут решены проблемы, возникающие при урбанизации.

Список литературы

1. Теплотехнический расчет конструктивных параметров вихревого теплообменного аппарата системы отопления газорегуляторного пункта / Н. П. Григорова, П. В. Монастырев, Е. Г. Пахомова, Н. Е. Семичева // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2020. – № 8(1032). – С. 45-49. – EDN UGHUSH.
2. Реставрация Воскресенского храма в Курске / А. А. Сморгачев, В. М. Кротова, С. А. Кереб [и др.] // Промышленное и гражданское строительство. – 2011. – № 8. – С. 16-18. – EDN NYJLWF.
3. Патент № 2700862 С1 Российская Федерация, МПК F23G 5/027, B29B 17/00. Способ утилизации полимерных компонентов коммунальных и промышленных отходов и устройство для его осуществления : № 2019108698 : заявл. 26.03.2019 : опубл. 23.09.2019 / В. С. Езов, С. Г. Емельянов, О. Г. Добросердов [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Юго-Западный государственный университет" (ЮЗГУ). – EDN JRCRMR..
4. Патент № 2621240 С Российская Федерация, МПК E04C 2/06. Трехслойная ресурсосберегающая железобетонная панель : № 2016109713 : заявл. 18.03.2016 : опубл. 01.06.2017 / Н. С. Кобелев, С. Г. Емельянов, Е. Г. Пахомова [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Юго-Западный государственный университет" (ЮЗГУ). – EDN GBZAVR.
5. Патент № 2600951 С1 Российская Федерация, МПК E04B 2/34. армированная кирпичная кладка : № 2015148934/03 : заявл. 16.11.2015 : опубл. 27.10.2016 / Е. Г. Пахомова, В. Н. Кобелев, А. А. Акулишин [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджет-

ное образовательное учреждение высшего образования "Юго-Западный государственный университет" (ЮЗГУ). – EDN CQNYGF.

6. Новикова, Т. М. Социально-экономические тенденции и перспективы развития рынка недвижимости в Курской области на современном этапе развития / Т. М. Новикова, Р. А. Марков, В. Е. Пахомов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 5(1065). – С. 35-39. – EDN HJJRPL.

7. Дедикин, Г. В. Бетонополимеры, архитектурные бетоны / Г. В. Дедикин, Е. В. Кускова, Р. А. Марков // Инновационный потенциал развития общества: взгляд молодых ученых : сборник научных статей 3-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок : в 4 т., Курск, 01 декабря 2022 года. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 330-332. – EDN GQVJQF.

8. Силовые и не силовые деформации бетона / Д. В. Тарарыкин, Е. Скуркан, Р. А. Марков, В. Е. Пахомов // Наука молодых - будущее России : сборник научных статей 7-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых, Курск, 12–13 декабря 2022 года. Том 4. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 484-485. – EDN GLYYMH.

9. Марков, Р. А. Строительство в районах распространения вечномёрзлых грунтов / Р. А. Марков, Д. А. Запорожец // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 336-337. – EDN VDGJNX.

10. Марков, Р. А. Основные параметры ресурсосбережения при реконструкции здания / Р. А. Марков, Р. М. Эседуллате // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК: сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 243-245. – EDN LLXPMM.

ВОЛКОВА ДАРЬЯ СЕРГЕЕВНА, преподаватель
(e-mail: dashawolf@yandex.ru)

СТЕПАНОВ ДМИТРИЙ АНДРЕЕВИЧ, студент
(e-mail: dimon75752015@mail.ru)

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия

СТРОИТЕЛЬСТВО ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ НА ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТАХ

В статье рассматривается актуальная проблема в современном строительстве о выборе фундамента и мероприятиях по устранению или уменьшению деформаций оснований, образованных просадочными грунтами, а также улучшению свойств просадочных грунтов при строительстве инженерных зданий и сооружений на просадочных грунтах.

Ключевые слова: просадки, просадочные грунты, фундаменты.

Одна из самых главных особенностей просадочных грунтов заключается в том, что они имеют уникальную способность от действия собственного веса или внешней нагрузки со стороны фундамента при его замачивании или по-

вышении влажности давать дополнительные осадки, которые обычно называют просадками. [1]

К данным просадочным грунтам относят суглинки и глины, лессы и лессовидные суглинки, некоторые виды покровных супесей и суглинков, пылеватые пески, отходы промышленного производства, такие как зола и т.п., отложения пепла и другие. Самые распространенные из них – лессовые грунты, которые довольно распространены на территории России и занимают около 15% ее площади. [2]

При проектировании инженерных зданий и сооружений для строительства на просадочных грунтах следует учитывать важные факторы:

- в грунтовых условиях первого типа по просадочности – следует учитывать просадки грунтов как от внешней нагрузки, так и от собственного веса грунта;

- в грунтовых условиях второго типа по просадочности – необходимо учесть деформации земной поверхности, которая возникает из-за просадки грунтов от собственного веса и просадки от внешней нагрузки. [3]

Проектирование зданий и сооружений при строительстве на просадочных грунтах при их замачивании или повышении влажности следует производить при помощи одного из способов защиты:

- устранения просадочных свойств грунтов в пределах толщи просадки;
- закреплением или уплотнением просадочных грунтов;
- прорезкой просадочной толщи с использованием свайных фундаментов при помощи передачи всей нагрузки и действующих на него сил отрицательного трения грунта на подстилающие слои грунтов;
- мероприятия, которые включают в себя частичное устранение просадочности грунтов, а также защиту слоя просадочных грунтов от возможного замачивания или повышения его влажности, меры защиты, которые повышают несущую способность зданий и сооружений. [4]

При проектировании зданий и сооружений, которые предназначены для строительства на площадках с грунтовыми условиями первого типа по просадочности, требуется предусмотреть устранение просадочных свойств грунтов в пределах верхней зоны просадки или полную прорезку просадочной толщи свайными или другими типами фундаментов. При этом проектирование следует производить как на обычных грунтах без дополнительных конструктивных и водозащитных мероприятий, так и на просадочных грунтах. [5]

Несущую способность и размеры фундаментов, которые закреплены массивом при полной прорезке просадочных толщ следует назначать с учетом сил отрицательного трения, которые возникнут при просадке грунтов от их собственного веса. При отсутствии возможности или нецелесообразности полного устранения просадочных свойств грунтов второго типа по просадочности, или же полной их прорезки фундаментами, требуется применять комплекс различных мероприятий. [6]

Меры защиты при этом определяются из расчета конструкций зданий и сооружений на воздействие неравномерных деформаций основания от просадки грунтов.

В перечень мероприятий, которые устраняют или уменьшают деформации оснований, образованные просадочными грунтами, входят:

- **прорезка толщи** свайными фундаментами из набивных, бурнонабивных, забивных и других типов свай;
- **уплотнение грунта** устройством грунтовой подушки или при помощи тяжелой трамбовки;
- **глубинное уплотнение** с повышением влажности нижних слоев грунта или предварительным замачиванием, а также регулируемое замачивание, и различные другие методы;
- **водозащитные мероприятия**, которые снижают вероятность повышения влажности и замачивания грунтов и величину просадки, а также вероятность затопления территорий. [7,8]

Фундамент для строительства на просадочном грунте выбирают исходя из полученных в результате анализа грунта данных. По факту, он может быть как свайным, так и плитным, и ленточным и т.д., так как все зависит от конкретных условий строительства. При выборе фундамента необходимо учитывать:

- глубину заложения подошвы основы дома;
- глубину залегания грунтовых вод;
- напластование грунтов;
- планируемые размеры фундамента;
- максимальное давление фундамента, дома, переменной нагрузки;
- значение относительной просадочности слоев грунта под потенциальной нагрузкой;
- величину глубины промерзания грунта. [9,10]

После чего приступают к построению эпюры давлений от собственного грунта на толщу просадочного пласта до глубины залегания грунтовых вод и эпюры давлений от дополнительной нагрузки. Сложив напряжения в каждом слое, можно рассчитать максимальную величину просадки. Только после этого вносятся поправки в первоначальный проект, а при необходимости производят переход на другой тип фундамента.

Список литературы

1. Теплотехнический расчет конструктивных параметров вихревого теплообменного аппарата системы отопления газорегуляторного пункта / Н. П. Григорова, П. В. Монастырев, Е. Г. Пахомова, Н. Е. Семичева // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2020. – № 8(1032). – С. 45-49. – EDN UGHUSH.
2. Реставрация Воскресенского храма в Курске / А. А. Сморгков, В. М. Кретьева, С. А. Кереб [и др.] // Промышленное и гражданское строительство. – 2011. – № 8. – С. 16-18. – EDN NYJLWF.
3. Патент № 2700862 С1 Российская Федерация, МПК F23G 5/027, B29B 17/00. Способ утилизации полимерных компонентов коммунальных и промышленных отходов и устройство для его осуществления : № 2019108698 : заявл. 26.03.2019 : опубл. 23.09.2019 / В. С. Ежов, С. Г. Емельянов, О. Г. Добросердов [и др.] ; заявитель Федеральное государствен-

ное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Юго-Западный государственный университет" (ЮЗГУ). – EDN JRCRMR..

4. Патент № 2621240 С Российская Федерация, МПК E04C 2/06. Трехслойная ресурсосберегающая железобетонная панель : № 2016109713 : заявл. 18.03.2016 : опубл. 01.06.2017 / Н. С. Кобелев, С. Г. Емельянов, Е. Г. Пахомова [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Юго-Западный государственный университет" (ЮЗГУ). – EDN GBZAVR.

5. Патент № 2600951 С1 Российская Федерация, МПК E04B 2/34. армированная кирпичная кладка : № 2015148934/03 : заявл. 16.11.2015 : опубл. 27.10.2016 / Е. Г. Пахомова, В. Н. Кобелев, А. А. Акулышин [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Юго-Западный государственный университет" (ЮЗГУ). – EDN CQNYGF.

6. Новикова, Т. М. Социально-экономические тенденции и перспективы развития рынка недвижимости в Курской области на современном этапе развития / Т. М. Новикова, Р. А. Марков, В. Е. Пахомов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 5(1065). – С. 35-39. – EDN HJJRPL.

7. Дедикин, Г. В. Бетонополимеры, архитектурные бетоны / Г. В. Дедикин, Е. В. Кускова, Р. А. Марков // Инновационный потенциал развития общества: взгляд молодых ученых : сборник научных статей 3-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок : в 4 т., Курск, 01 декабря 2022 года. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 330-332. – EDN GQVJQF.

8. Силловые и не силловые деформации бетона / Д. В. Тарарыкин, Е. Скуркан, Р. А. Марков, В. Е. Пахомов // Наука молодых - будущее России : сборник научных статей 7-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых, Курск, 12–13 декабря 2022 года. Том 4. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 484-485. – EDN GLYYMH.

9. Марков, Р. А. Строительство в районах распространения вечномёрзлых грунтов / Р. А. Марков, Д. А. Запорожец // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 336-337. – EDN VDGJX.

10. Марков, Р. А. Основные параметры ресурсосбережения при реконструкции здания / Р. А. Марков, Р. М. Эседуллаев // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК: сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 243-245. – EDN LLXPMM.

ГЛУЩЕНКО РОМАН СЕРГЕЕВИЧ, студент

(e-mail: glushchenkor@gmail.com)

ЗАЙЦЕВ ЕГОР ВАСИЛЬЕВИЧ, студент

(e-mail: hurma.aov1@icloud.com)

Юго-Западный государственный университет, г.Курск, Россия

ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА О СТАНОВЛЕНИИ СТРОИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ В РФ

В данной статье рассматривается история становления строительного контроля в Российской Федерации, этапы формирования строительного контроля, а также органы, осуществляющие его.

Ключевые слова: строительный контроль, федеральный орган строительного надзора.

Строительный контроль в Российской Федерации прошел длительный путь становления и развития, начиная с момента создания государственных строительных нормативов и правил в начале XX века [1]. Основной целью данного контроля всегда было обеспечение безопасности и качества строительных работ, а также соблюдение законодательства в сфере строительства [2]. В данной статье мы рассмотрим ключевые этапы развития строительного контроля в России.

Этапы формирования строительного контроля в Советском Союзе.

1.1. Период социалистической индустриализации

Период социалистической индустриализации, который пришелся на 1930-е годы, явился отправной точкой для формирования строительного контроля в Советском Союзе. В связи с необходимостью наращивания производства и развития экономики, было создано строгое государственное регулирование в сфере строительства, включая контроль за строительными работами и качеством выполняемых объектов [3]. Были разработаны и введены соответствующие нормативы и стандарты.

1.2. Послевоенное восстановление и развитие строительной отрасли

После Второй мировой войны строительство в Советском Союзе столкнулось с необходимостью восстановления разрушенных городов и инфраструктуры. На первом этапе восстановления приоритетным был объем строительства, а не качество выполняемых работ. Однако с течением времени стали возникать проблемы, связанные с недостаточным контролем за качеством и безопасностью строительных объектов.

Период становления строительного контроля в Российской Федерации.

2.1. Реформы 1990-х годов

В 1990-е годы, после распада Советского Союза, в Российской Федерации был проведен ряд реформ в строительной отрасли. Были созданы новые нормативные документы, такие как Градостроительный кодекс РСФСР (1993 год), Закон "О строительстве" (1996 год) и нормативные документы, разраба-

тываемые Министерством строительства России, регулирующие порядок выполнения строительных работ, введены механизмы государственного строительного контроля. Однако реализация данных мероприятий была затруднена слабым институциональным развитием и экономическими трудностями.

2.2. Федеральное законодательство о строительном контроле

В конце 1990-х - начале 2000-х годов было принято ряд федеральных законов, направленных на усиление строительного контроля. Был принят Федеральный закон "О техническом регулировании", устанавливающий основы государственного надзора и контроля в сфере технического регулирования, включая сферу строительства [4].

Современная система строительного контроля в РФ.

В настоящее время основным федеральным органом, ответственным за строительный контроль в Российской Федерации, является Ростехнадзор. Ростехнадзор – это федеральный орган исполнительной власти, который проводит надзор и контроль в отношении деятельности организаций в различных сферах [5].

Главная цель Ростехнадзора – обеспечение безопасности и надежности технических объектов. Для достижения этой цели органом проводятся различные проверки и мероприятия, которые направлены на выявление несоответствий и предотвращение возникновения чрезвычайных происшествий.

Также Ростехнадзор является:

- уполномоченным органом государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии (органом федерального государственного надзора в области использования атомной энергии);
- уполномоченным органом в области промышленной безопасности (органом федерального государственного надзора в области промышленной безопасности);
- органом государственного горного надзора;
- органом федерального государственного энергетического надзора;
- органом федерального государственного строительного надзора;
- регулирующим органом в соответствии с Конвенцией о ядерной безопасности и Объединённой конвенцией о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами, а также компетентным органом Российской Федерации в соответствии с Поправкой к Конвенции о физической защите ядерного материала.

3.2. Региональные органы строительного контроля

В каждом субъекте Российской Федерации существуют региональные органы, ответственные за строительный контроль. Они осуществляют государственный надзор и контроль за строительством на территории своего субъекта, в соответствии с федеральными законами и нормативными актами.

Их компетенция включает в себя контроль за соблюдением проектных документов, строительных сроков, а также норм безопасности и экологических стандартов.

Важным аспектом деятельности региональных органов строительного контроля является взаимодействие с местными строительными компаниями, архитектурными бюро и застройщиками. Они предоставляют консультации по вопросам строительства, разъясняют требования законодательства и обеспечивают прозрачность в процессе получения разрешений на строительство.

В заключении следует отметить, что история становления строительного контроля в Российской Федерации была длительным и сложным процессом, который прошел через множество реформ и изменений. Сегодня строительный контроль играет ключевую роль в обеспечении качества и безопасности строительных объектов, и его развитие продолжается, учитывая современные технологии и стандарты.

Список литературы

1. Чайковская, Л. В. Оценка соответствия экологическим требованиям завода по производству парфюмерно-косметической продукции / Л. В. Чайковская, А. Д. Бороздин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 8(1056). – С. 41-45.
2. Чайковская, Л. В. Правовое обеспечение строительства жилого дома на земельных участках, используемых крестьянскими (фермерскими) хозяйствами / Л. В. Чайковская // Юрист. – 2023. – № 1. – С. 45-53.
3. Чайковская, Л. В. Понятие "комфортная городская среда" как объект правового регулирования / Л. В. Чайковская // Градостроительное право. – 2022. – № 4. – С. 22-25.
4. Чайковская, Л. В. Эффективность применения технологии информационного моделирования при выпуске проектной документации / Л. В. Чайковская, В. А. Солодилова, Ю. С. Белозерова // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 5(1053). – С. 25-27.
5. Чайковская, Л. В. Совершенствование процесса разработки рабочей документации в строительстве путем использования совместной работы в BIM-моделях / Л. В. Чайковская, А. Д. Бороздин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 5(1065). – С. 58-59.

ГУРОВ АЛЕКСЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ, магистр

Россия, Курск, Юго-Западный государственный университет
Alexeygurov1512@gmail.com

АНАЛИЗ ПРЕДЕЛЬНЫХ ИЗГИБАЮЩИХ МОМЕНТОВ У НЕРАЗРЕЗНЫХ И РАЗРЕЗНЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ БАЛОК

В статье были анализированы два основных типа балок в контексте их статических характеристик, проведено сравнение структурных особенностей этих балок и сделан вывод относительно оптимального выбора.

Ключевые слова: элементы конструкций, статика, сечения, однопролётные балки, материалы, разрезные балки, конструкции, напряжения.

Один из наиболее распространенных элементов в стальных конструкциях – это балка, которая работает на изгиб. Балки находят применение в различных областях строительства, начиная от небольших элементов для рабочих площадок и межэтажных перекрытий в промышленных или жилых зданиях, до крупных балок для строительства мостов, подкрановых балок, а также "хребтовых" балок для подвески котлов в современных тепловых электростанциях.

Мостовые балки могут иметь пролеты до 150-200 м, а нагрузка на одну хребтовую балку котельного отделения ГРЭС составляет около 60-103 кН при пролете до 45 м [1].

Разрезные (однопролетные) и неразрезные (многопролетные) металлические балки - это два основных типа балок, различающихся по статической схеме. Оба типа имеют собственные преимущества и недостатки, и выбор между ними зависит от конкретных условий строительства.

Неразрезные металлические балки - это простые конструкции, изготавливаемые из одного куска металла [2]. Их основное преимущество заключается в прочности и устойчивости к различным нагрузкам, так как у них меньше соединений и потенциальных слабых мест. Кроме того, они обычно более эффективны и проще в производстве, чем разрезные металлические балки. Неразрезные балки разумно использовать при надежных основаниях, когда нет опасности перегрузки балок из-за резкой разницы в осадке опор [3].

С другой стороны, разрезные металлические балки предоставляют большую гибкость в конструировании, так как состоят из нескольких частей, которые могут быть соединены в различных комбинациях. Это позволяет создавать более сложные формы и использовать различные размеры балок для достижения необходимой жесткости и прочности конструкции. Кроме того, разрезные металлические балки могут быть спроектированы таким образом, чтобы легко собираться на месте, что сокращает время и затраты на монтаж. Разрезные балки проще в производстве и монтаже, менее чувствительны к различным осадкам опор, но уступают неразрезным в расходе металла на 10-12% [4].

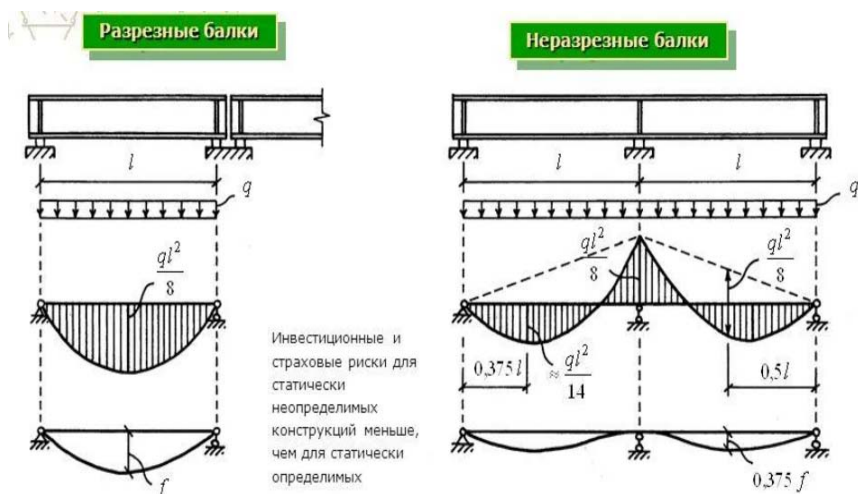


Рисунок 9. Статические схемы разрезной и неразрезной балки

При выборе между этими двумя типами металлических балок, следует учитывать конкретные требования проекта и бюджет строительства. Если проектом предусмотрено простое строительство без сложных форм, и необходимость в большой гибкости и монтаже на месте не стоит на первом месте, то для таких целей наиболее подходят неразрезные металлические балки [5].

В итоге, выбор между разрезными и неразрезными металлическими балками зависит от вышеперечисленных факторов и требований проекта. В любом случае, оба этих типа конструкций можно использовать в различных условиях, и обладают своими индивидуальными преимуществами.

Список литературы

1. Чайковская, Л. В. Озеленение территории как один из показателей, обеспечивающих комфортность городской среды / Л. В. Чайковская // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 3(1051). – С. 31-33.
2. Чайковская, Л. В. Правовое обеспечение строительства жилого дома на земельных участках, используемых крестьянскими (фермерскими) хозяйствами / Л. В. Чайковская // Юрист. – 2023. – № 1. – С. 45-53.
3. Чайковская, Л. В. Тенденции развития зеленого строительства в России и мире / Л. В. Чайковская, А. В. Алфимов, А. А. Симонов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 2(1062). – С. 16-18.
4. Анализ вариантов обращения со строительными отходами / А. В. Шлеенко, Л. В. Чайковская, Д. Н. Миронов, А. А. Тяпочкин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 4(1064). – С. 27-29.
5. Чайковская, Л. В. К вопросу об эффективности аспирации воздуха сварочных цехов с помощью картриджных фильтров / Л. В. Чайковская, Р. А. Тонких // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 3(1063). – С. 32-33.

ГУРОВ АЛЕКСЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ, магистр
Россия, Курск, Юго-Западный государственный университет
Alexeygurov1512@gmail.com

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ К СНОСУ НАЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В статье были изучены способы, основные характеристики и важные факторы, которые необходимо учитывать при демонтаже наземных сооружений.

Ключевые слова: кран, направленный взрыв, проектная подготовка, наземные сооружения, камуфлетный взрыв, разрушение, снос, методы.

Демонтаж наземных сооружений - это сложный процесс, требующий тщательной проектной подготовки. Каждый проект уникален, и необходимо учитывать множество факторов, включая размер и тип сооружения, его местоположение, используемые материалы и другие.



10. Методы демонтажа зданий

- разрушение зданий направленным или камуфлетным взрывом;- разрушение несущих и ограждающих конструкций зданий механическим способом;- поэтапная разборка зданий с применением башенных, стреловых и крышевых кранов.

Подготовительный период.

До начала демонтажа (разрушения) необходимо провести организационную подготовку в соответствии с требованиями СНиП 3.01.01-85 "Организация строительного производства" [1], включая следующие мероприятия:

- Гарантировать готовность объекта к демонтажу (разрушению);
- Контролировать официальное и фактическое опорожнение демонтируемого дома от жильцов;
- Обеспечить и контролировать фактическое выключение коммуникаций;
- Согласовать и контролировать защиту действующих коммуникаций, проходящих через зону проведения работ;
- Организовать защиту зеленых насаждений, которые не включены в перечень объектов для ликвидации;
- Организовать временные парковки крупногабаритных механизмов с их охраной и освещением в темное время суток.

Ниже мы рассмотрим ключевые аспекты подготовки проекта при сносе наземных сооружений:

- Перед началом самого процесса демонтажа необходимо провести тщательный анализ состояния сооружения [2]. Полученные данные будут использованы для определения безопасных методов демонтажа и эффективного утилизации материалов, получаемых в результате сноса.

- Проект по сносу сооружений должен включать оценку воздействия данного процесса на окружающую среду, включая смежные здания, их жителей и прохожих. Необходимо также учитывать потенциальные негативные последствия для окружающей природы и экологии, связанные с формированием и обращением строительного мусора [3].

- Для успешного сноса сооружений необходимо разработать детальный план действий, учитывающий сроки выполнения работ, требуемое количество рабочей силы и оборудования, а также виды и объемы материалов [4].

- Обеспечение безопасности работников является приоритетной задачей. Все участвующие в процессе сноса сотрудники должны пройти специальную подготовку по технике безопасности и обладать соответствующим профессиональным опытом [5].

- При сносе наземных сооружений необходимо строго соблюдать действующие строительные нормы и правила. Несоблюдение нормативов может привести к нежелательным последствиям и проблемам с законодательством.

В заключение, проектная подготовка при сносе наземных сооружений является сложным и ответственным процессом, требующим внимания к деталям и использования современных технологий.

Список литературы

1. Чайковская, Л. В. Озеленение территории как один из показателей, обеспечивающих комфортность городской среды / Л. В. Чайковская // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 3(1051). – С. 31-33.
2. Чайковская, Л. В. Правовое обеспечение строительства жилого дома на земельных участках, используемых крестьянскими (фермерскими) хозяйствами / Л. В. Чайковская // Юрист. – 2023. – № 1. – С. 45-53.
3. Чайковская, Л. В. Тенденции развития зеленого строительства в России и мире / Л. В. Чайковская, А. В. Алфимов, А. А. Симонов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 2(1062). – С. 16-18.
4. Анализ вариантов обращения со строительными отходами / А. В. Шлеенко, Л. В. Чайковская, Д. Н. Миронов, А. А. Тяпочкин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 4(1064). – С. 27-29.
5. Чайковская, Л. В. К вопросу об эффективности аспирации воздуха сварочных цехов с помощью картриджных фильтров / Л. В. Чайковская, Р. А. Тонких // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 3(1063). – С. 32-33.

ГУРОВ АЛЕКСЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ, магистр
ТОЛМАЧЕВА ВАЛЕРИЯ МИХАЙЛОВНА, к.б.н., доцент
Россия, Курск, Юго-Западный государственный университет
Alexeygurov1512@gmail.com

ЭКСТРУДИРОВАННЫЙ ПЕНОПОЛИСТИРОЛ И МИНЕРАЛЬНАЯ ВАТА КАК ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

В данной статье рассмотрена целесообразность выбора ЭППС и минеральной ваты как теплоизоляционного материала. Описаны конструктивные и технологические особенности материалов.

Ключевые слова: плиты, материалы, теплоизоляция, покрытие, минеральная вата, панели, технология, пористость, ЭППС, звукоизоляция.

Теплоизоляция - основа энергоэффективности и комфорта в любом здании. Ассортимент теплоизоляционных материалов на сегодняшнем рынке разнообразен, но особый интерес представляют экструдированный пенополистирол (ЭППС) и минеральная вата [1]. Оба этих вида используются для предотвращения теплопотерь, но представляют собой два разных материала с различными характеристиками и преимуществами.

Размеры плит 600 или 580 мм, а длина 1000, 1200 или 2400 мм. Количество плит в упаковке зависит от их толщины. Большинство пенополистирольных изделий, предназначенных для универсального использования, имеют плотность в диапазоне от 25 до 45 кг/м³, что указывается на их маркировке. На рисунке 1 представлен пример утепления здания пенополистеролом.



Рисунок 11. Пример утепления здания пенополистеролом

Экструдированный пенополистирол представляет собой прессованную пену, которая имеет плотную и закрытую структуру, исключая впитывание влаги, что гарантирует стабильное сохранение теплоизоляционных свойств [2].

Минеральная представляет собой волокнистый материал, изготовленный из горных пород и углеродсодержащих материалов [3]. Минеральная вата обладает замечательными звукоизоляционными свойствами, однако, она может впитывать воду, что в определенных условиях может ухудшить её теплоизоляционные характеристики [4].

Сравнение:

Достоинства пенополистерола:

- лёгкость монтажа, возможность быстрой укладки листов на ровную поверхность в вертикальном и горизонтальном положении.
- нетоксичный материал, безопасен при монтаже и дальнейшем использовании.
- пенополистирол минимально впитывает влагу, может использоваться как внутри, так и снаружи здания.
- листы имеют минимальную массу, практически не оказывают воздействия на несущие конструкции.
- доступная цена для большинства клиентов, целью которых является утепление офисного или жилого здания.

Достоинства минеральной ваты:

- абсолютно негорючий утеплитель, при возникновении пожара материал не выделяет опасных, вредных для здоровья и жизни элементов.
- теплоизоляция не подвержена воздействию вредителей и грызунов, имеет длительный срок эксплуатации.

- нагрев материала, допускается до температуры 650 градусов без каких-либо негативного влияния на технические характеристики.
- монтаж утеплителя не требует больших усилий ввиду минимальной массы материала

Оба материала эффективны для теплоизоляции и обладают собственными преимуществами. Экструдированный пенополистирол лучше подходит для влажной среды, благодаря своей непроницаемости для воды. Он также обладает высокой прочностью и может противостоять даже высоким нагрузкам, что делает его идеальным выбором для теплоизоляции полов и фундаментов [5].

С другой стороны, минеральная вата обладает более высокими звукоизоляционными свойствами и гораздо лучше сопротивляется высоким температурам. В то же время, влажность может ослабить её эффективность, поэтому она лучше подходит для мест, где влажность низкая или средняя, например, для утепления стен и крыши [6]. Общей представления о теплоизоляционных свойствах различных материалов представлено на рис. 2 и 3.



Рисунок 12. Сохранение одних и тех же теплоизоляционных свойств у различных материалов



Рисунок 13. Сравнение теплоизоляции минеральной ваты и ЭППС

Вывод:

Таким образом, при выборе между экструдированным пенополистиролом и минеральной ватой важно учесть конкретные условия использования и требования проекта. Оба материала предлагают эффективные решения для теплоизоляции, но каждый из них имеет свои особенности и подход. Пенополистерол или минвата во многом дополняют друг друга, поэтому нередко специалисты при оборудовании теплоизоляции используют комбинированные схемы утепления.

Список литературы

1. Чайковская, Л. В. Озеленение территории как один из показателей, обеспечивающих комфортность городской среды / Л. В. Чайковская // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 3(1051). – С. 31-33.
2. Чайковская, Л. В. Правовое обеспечение строительства жилого дома на земельных участках, используемых крестьянскими (фермерскими) хозяйствами / Л. В. Чайковская // Юрист. – 2023. – № 1. – С. 45-53.
3. Чайковская, Л. В. Тенденции развития зеленого строительства в России и мире / Л. В. Чайковская, А. В. Алфимов, А. А. Симонов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 2(1062). – С. 16-18.
4. Анализ вариантов обращения со строительными отходами / А. В. Шлеенко, Л. В. Чайковская, Д. Н. Миронов, А. А. Тяпочкин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 4(1064). – С. 27-29.
5. Чайковская, Л. В. К вопросу об эффективности аспирации воздуха сварочных цехов с помощью картриджных фильтров / Л. В. Чайковская, Р. А. Тонких // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 3(1063). – С. 32-33.
6. Баранова Т.Л., Пульпинский Я.В., Болдырева О.Н. Совершенствование формообразования новых конструктивных решений стеновых панелей. Сборник материалов Международной научно-технической конференции. "Проблемы современного строительства". - Пенза: ПГУАС, 2009. - 193с.

ДЕГТЯРЕВ НИКИТА ЮРЬЕВИЧ, студент

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: degtarevnikita2@gmail.com)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОИТЕЛЬНОМ КОНТРОЛЕ

В данной статье рассматриваются общие сведения о строительном контроле.

Ключевые слова: строительный контроль, строительство, строительный контролер.

Строительный контроль является ключевым элементом в процессе строительства. Его основная цель - обеспечить высокое качество строительных работ, а также гарантировать соблюдение всех технических, проектных и нормативных требований.

Один из основных аспектов строительного контроля – это проверка выполнения работ в соответствии с проектом. Контроллеры активно следят за каждым этапом строительства, от начальной разработки до завершения. Они

убеждаются, что все работы проводятся в точном соответствии с проектными решениями, планами и спецификациями.

Кроме того, строительный контроль обеспечивает соблюдение строительных норм и правил, а также всех необходимых стандартов безопасности. Это включает в себя проверку соблюдения требований по прочности конструкций, огнестойкости, электробезопасности, а также обеспечение соответствующей системы вентиляции и дренажа.

Строительный контроль также включает в себя проверку качества и соответствия всех материалов, используемых в процессе строительства. Контроллеры осуществляют отбор образцов материалов для лабораторных испытаний и анализируют результаты, чтобы убедиться в их соответствии стандартам и требованиям.

Другой важной задачей строительного контроля является проверка стадийности выполнения работ. Контроллеры следят за соблюдением последовательности строительных операций, тщательно контролируют временные рамки и принимают меры для предотвращения задержек и возможных конфликтов.

В целом, строительный контроль занимается обеспечением высокого уровня качества строительства, соблюдением всех необходимых требований и нормативов, а также гарантирует безопасность и надежность построенных объектов. Без надлежащего строительного контроля, существует риск возникновения дефектов, несоответствий и проблем в долгосрочной эксплуатации строений.

Основная цель строительного контроля состоит в том, чтобы гарантировать соответствие выполненной строительной продукции установленным нормам и требованиям. Это включает в себя контроль за правильностью применения строительных материалов и технологий, профессиональной квалификацией рабочих, соблюдением строительных норм и правил.

Строительный контроль начинается с момента подготовки проектной документации. Заказчик или инвестор осуществляет строительный контроль через назначение специалиста – строительного контролера, который будет ответственным за осуществление строительного контроля на объекте. [1,7] Строительный контролер обладает необходимыми знаниями и опытом в области строительства, имеет должную квалификацию и обязан объективно и эффективно контролировать все этапы строительства.

Строительный контроль включает в себя следующие этапы:

1. Контроль проектной документации: строительный контролер анализирует и проверяет соответствие проектной документации установленным требованиям и нормам. [6,8] Он обращает внимание на правильность использования строительных материалов, схемы подключения инженерных коммуникаций, безопасность и доступность объекта.

2. Контроль за процессом строительства: строительный контролер проверяет качество выполняемых работ, правильность и точность выполнения строительных операций, а также соблюдение строительных норм и правил.

Он осуществляет контроль за сроками выполнения работ и предотвращает возможные недочеты или ошибки. [2]

3. Контроль качества строительных материалов и оборудования: строительный контролер осуществляет контроль и испытания строительных материалов и оборудования, используемых на объекте, чтобы убедиться, что они соответствуют необходимым стандартам качества и безопасности.

4. Контроль за пусконаладочными работами: строительный контролер контролирует правильность и качество пусконаладочных работ объекта, включая инженерные коммуникации, системы отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и прочие.

Строительный контроль также включает в себя участие в коллективных контрольных мероприятиях, таких как приемка выполненных работ, участие в комиссии по приемке объекта в эксплуатацию, а также контроль за соблюдением правил и требований по охране труда. [3,9]

Строительный контроль – это процесс, в рамках которого осуществляется надзор и контроль за ходом строительных работ, соблюдением технологических процессов и нормативных требований, а также проверка качества выполняемых работ.

Важной задачей строительного контроля является предотвращение возникновения строительных аварий. Строительные аварии могут привести к серьезным последствиям, включая гибель людей и значительные материальные потери. Поэтому строительный контроль направлен на выявление и устранение потенциальных опасностей на строительных объектах, связанных с плохим качеством материалов, неправильным монтажом или проектированием.

Снижение вероятности возникновения дефектов и поломок в построенных объектах является еще одной важной функцией строительного контроля. Контроль проводится на всех этапах строительства – начиная с подготовительных работ, затем контроль за качеством использованных материалов, правильностью и сроками проведения строительных работ, а также контроль качества и исправностью введенных в эксплуатацию систем (канализация, отопление, электроснабжение и т.д.). [5]

Строительный контроль осуществляется квалифицированными специалистами, которые проводят постоянный мониторинг строительных процессов, осуществляют проверку соответствия выполненных работ проектной документации и строительных норм, контролируют качество материалов, исследуют и испытывают готовые конструкции и системы.

В результате строительного контроля достигается качественный результат работ. Недопущение дефектов и поломок в построенных объектах обеспечивает безопасность и долговечность сооружений. Кроме того, строительный контроль позволяет выявить и устранить недочеты и ошибки в строительном процессе, что способствует эффективному использованию ресурсов и оптимизации сроков строительства.

Таким образом, строительный контроль является неотъемлемой частью строительного процесса. Он способствует безопасности объектов и обеспечению их качества, а также предотвращению возникновения аварий и повреждений. Следовательно, строительный контроль является неотъемлемой частью строительного процесса и играет важную роль в обеспечении качества и безопасности построенных объектов. [4,10] Он осуществляется специалистом – строительным контролером, который осуществляет контроль и проверку соответствия проектной документации, качества строительных материалов и оборудования, а также контроль за процессом строительства и пусконаладочными работами.

Список литературы

1. Research of design parameters influence of building wall, constructed with the help of 3d printer, on its stress state / Pahomova E.G., Monastyrev P.V., Evdokimtsev O.V, Doubla A.B. // Journal of Applied Engineering Science. – 2020. – №18(4).– С. 565.
2. Прочность изгибаемых железобетонных конструкций при коррозионных повреждениях / Пахомова Е.Г. // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Орловский государственный технический университет. Орел, – 2006.
3. Пахомова, Е. Г. Вероятностные закономерности возникновения отказов строительного потока / Е. Г. Пахомова, Н. В. Бредихина // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2016. – № 6(69). – С. 35-40. – EDN VMKEPL.
4. Pahomova, E. G. The formation of the green building market of the Russian cities / E. G. Pahomova, V. I. Tomakov, M. V. Tomakov // Journal of Applied Engineering Science. – 2017. – Vol. 15, No. 3. – P. 318-322. – DOI 10.5937/jaes15-14648. – EDN XNZQAA.
5. Анализ методик расчета устойчивости фундамента на действие сил морозного пучения (сезонномерзлый грунт, I и II принципы использования вгм) / Сергеев А.С., Яковлева В.Н. // В сборнике: Юность и Знания - гарантия Успеха - 2022. сборник научных статей 9-й Международной молодежной научной конференции. – 2022. – С. 378-381.
6. Исследование причин и последствий аварий с кранами для подъема и перемещения грузов на промышленных предприятиях и строительных площадках российской федерации / Томаков В.И., Томаков М.В., Пахомова Е.Г., Семичева Н.Е., Бредихина Н.В. // В сборнике: Современные проблемы в строительстве: постановка задач и пути их решения. сборник научных статей ежегодной Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – 2018. – С. 95-103.
7. Прочностные характеристики образцов цементного композиционного материала с заполнителем из измельченных оптических дисков / Селезнев А.Д., Кузнецова Н.В., Езерский В.А., Семичева Н.Е., Пахомова Е.Г. // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2020. – № 11 (1035). – С. 40-43.
8. Исследование работоспособности изгибаемых железобетонных конструкций с учетом коррозионных повреждений / С. И. Меркулов, Е. Г. Пахомова, А. В. Гордеев, А. С. Маяков // Известия Курского государственного технического университета. – 2009. – № 4(29). – С. 74-78. – EDN LJWMHN.
9. Строительство в районах распространения вечномёрзлых грунтов / Марков Р.А., Запорожец Д.А. // В сборнике: Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений. сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции. Курск. – 2022. – С. 336- 337.
10. Ресурсосбережение и экология строительных материалов, изделий и конструкций / Волкова Д.С., Марков Р.А., Бредихин Д.А. // Международной Научно-Практической Конференции – 2022. – № 6 – С. 78-81. – EDN LJWMHN.

ДОВБНЯ СЕРГЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ, студент
Воронежский государственный технический университет,
г. Воронеж, Россия
sergodovbn@mail.ru

АНАЛИЗ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

В данной статье рассматривается проблема энергоэффективности в строительстве и остеклении зданий. Автор выделяет недостатки многих старых зданий, таких как низкая теплоизоляция, и подчеркивает важность использования энергоэффективных материалов. Статья описывает применение низкоэмиссионных стекол и методов использования инертных газов (аргон и криптон) для повышения энергоэффективности стеклопакетов.

Ключевые слова: низкоэмиссионное, покрытие, энергоэффективное остекление, энергосбережение.

В настоящее время вопрос, связанный с энергоэффективностью объектов, становится более актуальным, чем когда-либо, и бессмысленно оспаривать это. Прежде всего, это обусловлено стремительным ростом тарифов на энергоресурсы, что вынуждает искать альтернативные методы энергоснабжения или находить варианты, способствующие снижению расходов на энергию с последующим улучшением энергоэффективности объекта. Большинство зданий, построенных в прошлом веке, имеют низкие показатели теплоизоляции, избыточную инфильтрацию наружного воздуха и другие недостатки, которые способствуют увеличению затрат на обеспечение комфортного микроклимата внутри здания [1].

Например, при анализе энергетической эффективности частного дома выявлено, что 10% тепла может утекать через пол, примерно 14% - через кровлю, а стены отдают 30% тепла. Оставшиеся 40%, то есть основная часть, теряется через окна. В зимний период обычные оконные стекла выпускают большую часть тепловой энергии в виде инфракрасного излучения. Кроме того, благодаря переотражению, оконные стекла не пропускают от 4 до 12% света с улицы. В связи с этим на сегодняшний день важной задачей является разработка стекла с высокой пропускной способностью для света, а также с уменьшением выхода инфракрасного излучения из помещения за счет переотражения. Эту проблему удалось решить с помощью создания низкоэмиссионных энергоэффективных стекол, которые значительно снижают тепловые потери [2].

Низкоэмиссионные стекла обладают высокой светопропускной способностью и прозрачностью, при этом обеспечивая отражение тепловой энергии. Существует два типа низкоэмиссионных стекол: К-стекло и I-стекло. На К-стекло наносится прозрачное и прочное пиролитическое покрытие, которое пропускает коротковолновую солнечную энергию в помещение, но не допус-

кает выход длинноволнового теплового излучения наружу. I-стекло получается путем нанесения покрытия методом электромагнитного напыления в вакууме. Этот метод обеспечивает равномерное и высококачественное теплозащитное покрытие.[3]

Преимущество использования низкоэмиссионного стекла заключается в его теплоизоляционных характеристиках. Например, коэффициент теплопередачи для однокамерного стеклопакета с обычным флоат-стеклом составляет 2,8 Вт/м²К, с К-стеклом - 1,9 Вт/м²К, а с I-стеклом, при использовании аргона, достигает 1,3 Вт/м²К. Благодаря более высоким показателям теплозащиты и доступной стоимости, применение I-стекла является более выгодным вариантом. Использование низкоэмиссионных стекол значительно сокращает затраты на отопление.[3]

Мировой опыт подтверждает важность использования в современном строительстве, в том числе в области остекления, энергоэффективных материалов. В строительстве Западной Европы доля энергосберегающего остекления уже сегодня приближается к 90%. В России данная технология только начинает внедряться, однако преимущества стеклопакетов с низкоэмиссионными стеклами очевидны: они характеризуются невысокой себестоимостью, экономической эффективностью в процессе эксплуатации и высокой энергоэффективностью [4].

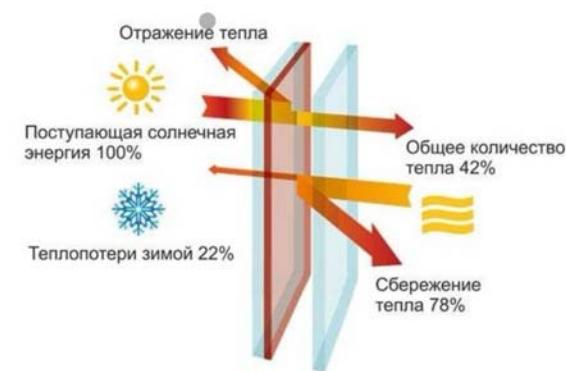


Рисунок 1 - Отражение инфракрасных лучей от низкоэмиссионного стекла

Также, помимо использования низкоэмиссионных стекол, весьма перспективным является метод заполнения стеклопакета инертным газом. Существует два инертных газа, применяемых в стеклопакетах: аргон и криптон. Оба газа не обладают запахом, прозрачны и нетоксичны. Тепловые характеристики криптона превосходят характеристики аргона, однако его производство более затратно. В качестве компромисса между стоимостью и энергоэффективностью можно использовать смесь аргона и криптона. [5].

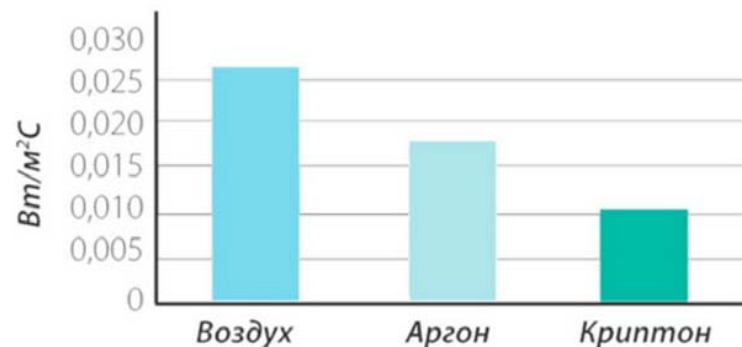


Рисунок 2 - Теплопроводность при +10 °C

В заключение можно сказать, что основными способами повышения энергосбережения являются увеличение количества камер, замена стекол на более технологичные, улучшение качества монтажа. Однако наиболее перспективным является применение современных энергосберегающих стекол и стеклопакетов (вакуумных, с заполнением внутреннего пространства инертными газами). Современные оконные системы позволяют значительно снизить коэффициент теплопередачи наружных ограждающих конструкций.

Список литературы

1. Скороходова А.А. Повышение энергоэффективности зданий и сооружений /А.А. Скороходова, Э. Е. Семенова // Сборник научных статей 8-й Международной молодежной научной конференции, в 5-х томах. Т. 4, Курск, 2020. С.127-130
2. Кузнецов Н. В. Низкоэмиссионные энергосберегающие I-стекла и к-стекла / Н. В. Кузнецов // Интеллектуальный потенциал XXI века инновационной России : Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции обучающихся и студентов, посвященной 100-летию ОГУ, Мценск, 17 мая 2019 года. – Мценск: Орловский государственный университет, 2019. – С. 521-525.
3. Семенова Э. Е. Исследование применения энергосберегающих светопрозрачных конструкций зданий / Э. Е. Семенова, Е. О. Логвинова // Высокие технологии в строительном комплексе. – 2018. – № 1. – С. 26-29.
4. Чужина Ю.Ю. Актуальность проблемы энергосбережения и пути ее решения /Ю.Ю. Чужина, Э.Е. Семенова // Научный вестник Воронежского Государственно Технического Университета. Воронеж, 2014. С. 138-141.
5. Белых, С. А. Заполнение стеклопакетов инертным газом для повышения энергоэффективности помещений / С. А. Белых // Наука и бизнес: пути развития. – 2021. – № 4(118). – С. 16-20.

**ДОВБНЯ СЕРГЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ
СЕМЕНОВА ЭЛЬВИРА ЕВГЕНЬЕВНА**

Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Россия
(e-mail: sergodovbn@mail.ru, semenova@cchgeu.ru)

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КЛИМАТА НА ФОРМООБРАЗОВАНИЕ
В АРХИТЕКТУРЕ: ПЕРСПЕКТИВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

В данной статье рассматривается адаптация зданий к климатическим условиям путем применения архитектурных решений. Все меры направлены на снижение воздействий на окружающую среду и обеспечение энергоэффективности и комфорт для обитателей.

Ключевые слова: энергоэффективность, энергосбережение, архитектура, формобразование, климат.

Охрана окружающей среды в настоящее время стоит перед нами как одна из важнейших задач. Влияние человеческого фактора, постоянный рост населения и увеличением городской застройки приводит к необходимости снижения воздействия на окружающую среду, энергосбережение в строительстве становится стратегически важным аспектом.

Энергоэффективность – это показатель, оценивающий эффективное использование энергетических ресурсов, направляемых на жизнеобеспечение жилых объектов, дает эффект энергосбережения, делает жилье более качественным и комфортным [1].

Архитектура, как отрасль, всегда была тесно связана с окружающим пространством и природными условиями. Влияние климата на формирование архитектурных решений представляет собой важный аспект в проектировании строений. Климатические условия региона оказывают значительное воздействие на архитектурные формы, направленные на оптимизацию энергопотребления и создание комфортных условий для обитателей.

Различные регионы мира подвергаются разнообразным климатическим условиям, таким как температурные колебания, влажность, интенсивность солнечного излучения и направление ветра. Эти параметры формируют потребности в энергии для обеспечения комфортного микроклимата внутри зданий.

Одним из оптимальных подходов является использование архитектурных форм, адаптированных к климатическим условиям. Это может включать в себя создание зеленых крыш, использование природных материалов и создание открытых пространств или направление ветра для естественной вентиляции которые способствуют, циркуляции воздуха и минимизации потребления энергии.

Так в пустынных регионах Марокко, расположенный на побережье Атлантического океана, применяются башни ветров, известные как "бадгир" (переводится с персидского как "ветроловы"). Эти башни оснащены специальными отверстиями, направляющими ветер внутрь здания, что создает естест-

венную вентиляцию и охлаждение. Квадратная форма в плане предпочтительна для бадгиров, так как она способствует более плавному движению ветра, в отличие от круглой формы. Также чем выше башня, тем эффективнее она ловит ветер. Высокие ветры, как правило, сильнее и прохладнее, чем низкие, и менее засорены пылью [2].

Однако их происхождение связано с юго-западной частью Азии. Эти высокие башни, напоминающие дымовые трубы, возвышаются над старинными домами в городе Йезд в Иране. Они приносят прохладный ветер жителям одного из самых жарких городов на Земле, где летом температура превышает 40 градусов по Цельсию. Конструкция не нова, ей 2000 лет.

В отличие от кондиционеров, бадгиры не требуют дополнительных финансовых затрат на эксплуатацию и не влияют на окружающую среду, но тем не менее эти башни более продуктивны в пустынных регионах. Их принцип работы можно рассмотреть рисунке 1.

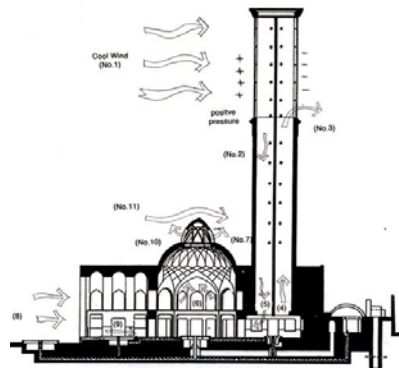


Рисунок 1- Схема работы бадгиров

Одним из трендов в современной архитектуре является интеграция зданий с природным окружением с учетом климатических особенностей. Это может включать в себя создание зеленых крыш, использование природных материалов и создание открытых пространств, которые способствуют естественной циркуляции воздуха и минимизации потребления энергии.

Понятие "зеленая кровля" впервые привлекло внимание сравнительно недавно, но сама концепция использования растительности на крыше была широко применена задолго до этого. В различных культурах, таких как Скандинавия, Финляндия и европейская часть России, дома утеплялись с использованием мха и дерна. В Западной Европе в XVII веке возникла потребность в создании крыш-террас на городских зданиях и их озеленении, а в XVIII веке Карл Рабитц создал сад на крыше своего дома в Берлине.

Сегодня интерес к зеленым крышам возвращается. В основе этой стратегии лежат технологии и архитектурные концепции, направленные на достижение гармонии с ландшафтом и человеком, обществом и природой в целом. Здания должны не только не вредить окружающей среде, но и органично

вписываться в нее [3]. В мегаполисах, где не хватает природных зон, зеленые кровли компенсируют ущерб, нанесенный природе. Современные материалы и технологии позволяют создавать устойчивые к динамическим нагрузкам защитные покрытия, открывая новые возможности использования площади крыши для различных целей, включая отдых, декоративное озеленение и даже спортивные зоны. Зеленая кровля не только эстетична, но и практична, обеспечивая более длительный срок службы и устойчивость к климатическим воздействиям.

Применение зеленой кровли без дополнительных затрат позволяет:

- защитить от перегрева и УФ-излучения кровельные материалы, во много раз увеличивая их долговечность;
- снизить температуру воздуха в городах в летнее время (в среднем, до 10С);
- исключить выделение опасных для здоровья человека летучих веществ и соединений из битумных кровельных материалов;
- снизить загрязнение воздуха (растения на крыше способны улавливать из проходящих над поверхностью крыши потоков воздуха до 50 % пыли и снижать концентрацию вредных микроорганизмов);
- обеспечить поступление кислорода (газон площадью 150 м² выделяет за год кислорода, которого достаточно для дыхания ста человек);
- снизить общий шумовой фон от 2 до 10 дБ;
- повысить за счет медленного испарения влаги из почвы влажность воздуха в городах, что благотворно влияет на здоровье человека;
- исключить быстрое распространение огня по поверхности кровли при пожарах [4].

Вспользование зеленых кровель представляет собой одну из инновационных и экологически устойчивых технологий в области строительства. Зеленые кровли, или кровли с растительным покрытием, включают слой почвы или подложки, на которой растут растения, а также системы для управления водой. В более чем 40 странах мира в том или ином виде присутствуют зеленые кровли и фасады. Многочисленные исследования и работы по озеленению крыш ведутся в Германии и Франции. В некоторых странах озеленение крыш поддерживается на законодательном уровне. Также в этом направлении ведутся работы в некоторых городах России, в частности – в Москве, Санкт-Петербурге, Красноярске [5].

Если рассматривать зеленую кровлю с социальной точки зрения, то она является определенным инструментом повышения качества жизни, уровня комфорта и создания уютной атмосферы для пользователей здания.

Охрана окружающей среды и энергосбережение становятся важнейшими задачами в современной архитектуре. Адаптация зданий к климатическим условиям путем применения архитектурных решений, таких как башни ветров и зеленые кровли, не только снижает воздействие на окружающую среду, но и обеспечивает энергоэффективность и комфорт для обитателей. Стрем-

лении создать гармоничное сочетание между архитектурой и природой, подчёркивает важность устойчивого развития в сфере строительства

Список литературы

1. Скороходова, А. А. Повышение энергоэффективности зданий и сооружений / А. А. Скороходова, Э. Е. Семенова // Будущее науки -2020: Сборник научных статей 8-й Международной молодежной научной конференции, в 5-х томах, Том 4. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 127-130.
2. https://vk.com/pilasocialmediaw=wall-61841140_16266
3. Захарова О.А. Развитие концепции вертикального озеленения / О.А. Захарова // В сборнике: Проектирование и строительство. Сборник научных трудов 5-й Международной научно-практической конференции. Курск, 2021. С. 45-48.
4. Чужинова, Ю. Ю. Способ улучшения экологической обстановки окружающей среды с помощью использования технологии зеленых кровель / Ю. Ю. Чужинова, Э. Е. Семенова // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Высокие технологии. Экология. – 2015. – № 1. – С. 230-232.
5. <https://greenzoom.ru/new/132/>.
6. Лочкина. З. В. Анализ применения технологий "зеленых" кровель как объектов благоустройства / З. В. Лочкина // Перспективы науки. – 2019. – № 12. – С. 151-154.

ЕВДОКИМОВА ЕЛИЗАВЕТА ЮРЬЕВНА, студент
Юго–Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(email: lizo4ka46@yandex.ru)

ПРИМЕНЕНИЕ БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ И ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ

В данной статье рассмотрены преимущества и недостатки, технологии применения древесины в строительстве зданий и сооружений с большими пролетами. Также описаны примеры мест с массовым пребыванием людей, концертных залов, спортивных комплексов и других помещений с использованием деревянных конструкций. На сегодняшний день изделия из дерева получили более широкое распространение уже в виде клееных большепролетных конструкций благодаря своему удивительному многообразию формы и изгибу элементов. В связи с этим стало возможным реализовать новые творческие идеи архитекторов и дизайнеров, а древесина продолжает представлять особый интерес в современном строительстве.

Ключевые слова: большепролетные деревянные конструкции, дерево, экологичный материал, преимущества большепролетных деревянных конструкций, использование большепролетных конструкций в строительстве, деревянный каркас.

Большепролетной конструкцией называется строительная конструкция с пролетом 18 и более метров - для гражданских, 30 и более метров - для промышленных зданий и сооружений или с консолью 9 и более метров [1]. Большепролетные деревянные конструкции не только экологически чистый

материал, но и прочный и привлекательный с точки зрения дизайна. Дерево - это один из наиболее распространенных и чистых материалов, пользовавшихся огромной популярностью в строительстве. Большепролетные деревянные конструкции позволяют создавать свободные пространства без промежуточных опорных элементов, что делает их идеальным выбором для многих типов зданий. Следует отметить, что древесина является одним из древних материалов на земле, поэтому конструкции совершенствуются с каждым годом.

Для производства большепролетных деревянных конструкций используется древесина хвойных пород определенных геометрических параметров с влажностью 10-15%, а само изготовление таких конструкций осуществляется в соответствии с разработанной проектной документацией [2]. В Российской Федерации нормами, содержащими требования к качеству деревянных изделий, являются ГОСТ 20850-84 «Требования к материалам» и СНиП 11-25-80 «Проектирование деревянных конструкций». Так как древесина возобновляемый ресурс, то большепролетные конструкции востребованы при строительстве:

- торговых развлекательных центров;
- спортивных комплексов, ледовых арен, стадионов;
- ипподромов, конюшен и спортивных манежей;
- жилой и коммерческой недвижимости;
- различных промышленных объектов;
- павильонов для проведения выставок, торжественных мероприятий и презентаций;
- пешеходных мостов и путепроводов;
- сельскохозяйственных и животноводческих сооружений (теплицы, конюшни, оранжереи, фермы и прочее);
- складов, ангаров и различных сооружений для хранения;
- производственных цехов;
- лабораторий и комбинатов, в которых работа ведется с химически-агрессивными веществами;
- бассейнов, фитнес-центров и аквапарков.



Рисунок 1 – Большепролетная деревянная конструкция

Одним из главных преимуществ большепролетных деревянных конструкций является возможность создания больших свободных зон, что обеспечивает свободный доступ и оптимизирует использование пространства [3]. Относительно металлических конструкций деревянные имеют следующие достоинства:

- клееный брус имеет меньший удельный вес при его большей несущей способности;
- конструкции из дерева не подвержены коррозии, в отличие от металла, что позволяет их широко применять в сооружениях с высокой влажностью или в сооружениях, где присутствуют источники негативных сред (например, бассейны, хранилища химикатов или удобрений);
- дерево устойчиво к химическим реагентам и солям;
- природная структура экологичного материала делает его уникальным и придает архитектурную эстетическую выразительность (не требует декоративной обработки);
- деревянные конструкции обладают высокой сейсмоустойчивостью;
- обладают высокой скоростью изготовления конструкции и их монтажа на месте;
- древесина не теряет несущую способность под воздействием температурных колебаний и не требует обновлений защитных составов [4].

Но такие конструкции имеют и недостатки такие, как деформации, появление трещин, щелей, усадки и иные дефекты. Однако существуют конструкционные мероприятия: гидроизоляция, правильный подбор древесины, борьба с образованием конденсата, антисептические водные и маслянистые пропиточные составы и пасты, влагозащитные лаки и эмали, удаление влаги из сырых помещений (вентиляция) [5].

Сегодня имеются все предпосылки для развития современных технологий деревянного строительства. Этому способствует наличие постоянно возобновляемой сырьевой базы, политика государства, направленная на импортозамещение и общие тенденции строительного рынка связанные со снижением себестоимости продукции [5]. Мировыми примерами использования самых крупных большепролетных деревянных конструкций являются: многофункциональный жилой комплекс в Норвегии «Мьёсторнет», установивший рекорд по строительству высотных зданий из дерева высотой 85,4м; Церковь Похвистнева в России, имеющая свободное пространство в 35 метров без опорных элементов; десятиэтажная башня «25 King» в Австралии высотой 45 м стал на сегодняшний день самым высоким в мире офисным зданием из древесины; Храм Преображения на острове Кижи в России, имевший одну из уникальных конструктивных особенностей, – отсутствие фундамента; Студенческое общежитие «Brock Commons» в Канаде, каркас которого был смонтирован вместе с навесным фасадом из сборных панелей за 70 дней и прочие.



Рисунок 2 – Музей-заповедник в Кижах

Существует несколько технологий создания большепролетных деревянных конструкций. Одной из самых популярных является использование клееного бруса, который создает прочную и устойчивую конструкцию [7]. Другие технологии включают в себя использование ламинированного дерева и многослойной фанеры. Таким образом, большепролетные деревянные конструкции будут оставаться актуальными как для гражданских, так и для промышленных зданий и сооружений.

Список литературы

1. Чайковская, Л. В. Озеленение территории как один из показателей, обеспечивающих комфортность городской среды / Л. В. Чайковская // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 3(1051). – С. 31-33.
2. Чайковская, Л. В. Правовое обеспечение строительства жилого дома на земельных участках, используемых крестьянскими (фермерскими) хозяйствами / Л. В. Чайковская // Юрист. – 2023. – № 1. – С. 45-53.
3. Чайковская, Л. В. Тенденции развития зеленого строительства в России и мире / Л. В. Чайковская, А. В. Алфимов, А. А. Симонов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 2(1062). – С. 16-18.
4. Анализ вариантов обращения со строительными отходами / А. В. Шлеенко, Л. В. Чайковская, Д. Н. Миронов, А. А. Тяпочкин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 4(1064). – С. 27-29.
5. Чайковская, Л. В. К вопросу об эффективности аспирации воздуха сварочных цехов с помощью картриджных фильтров / Л. В. Чайковская, Р. А. Тонких // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 3(1063). – С. 32-33.

ЕВДОКИМОВА ЕЛИЗАВЕТА ЮРЬЕВНА, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(email: lizo4ka46@yandex.ru)

АНТИКОРРОЗИЙНАЯ ЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

В статье рассматриваются вопросы коррозии и антикоррозийной защиты строительных конструкций. Такая защита помогает увеличить срок эксплуатации конструкций и сводит к минимуму воздействие факторов агрессивных сред. Исследование данной темы является актуальным, так как коррозия и методы борьбы с ней представляются важными характеристиками материала, сказывающимися на их надежности и прочности.

Ключевые слова: антикоррозионная защита, коррозия, строительные конструкции, коррозия бетона, металлоконструкции, защитные покрытия, методы защиты, долговечность.

В настоящее время самой главной причиной разрушения бетонных и железобетонных конструкций является коррозия, так как большинство строительных сооружений эксплуатируется под открытым небом и подвергается воздействию атмосферных осадков, перепадов температуры, агрессивных сред и прочих факторов. В результате происходит потеря прочности, разрушение и сокращение срока службы. Коррозия – это самопроизвольное разрушение металлов и их сплавов в результате химического, электрохимического или физико-химического взаимодействия с окружающей средой. Для решения этой проблемы, чтобы обеспечить стойкую защиту строительных конструкций и продлить срок эксплуатации, в частности, металлоконструкций, необходимо проводить мероприятия для антикоррозионной защиты. Такими методами являются нанесение на поверхность защищаемых конструкций слоев защитных покрытий на основе органических и неорганических материалов, лакокрасочных материалов, металлов и сплавов.

Для правильного проектирования защиты от коррозии строительных конструкций (бетонных, железобетонных, стальных, алюминиевых, деревянных, каменных и хризотилцементных), как вновь возводимых, так и реконструируемых зданий и сооружений используют СП [1]. Согласно СП 28.13330.2017 защиту строительных конструкций от коррозии следует обеспечивать методами первичной и вторичной защиты, а также специальными мерами. К первым относятся все те мероприятия, которые реализуются на стадии изготовления и возведения конструкций, вторые – выполняются как дополнительные, если первичная защита не обеспечивает требуемой долговечности конструкций.

Первичная защита бетонных и железобетонных конструкций обеспечивается применением бетонов, имеющих повышенную коррозионную стойкость к агрессивным воздействиям среды (определенные виды вяжущих заполнителей, модификаторов, стальной арматуры), и способность защищать

стальную арматуру от коррозии. К мерам первичной защиты относится также назначение требований к категории трещиностойкости, ширины расчетного раскрытия трещин, толщины защитного слоя, выбор составов и технологических режимов, обеспечивающих повышенную химическую стойкость бетона и его низкую проницаемость [2].

В отличие от первичной защиты, которая реализуется на стадии проектирования и изготовления конструкций, вторичная осуществляется после возведения и включает в себя применение различного рода химически стойких и мало проницаемых антикоррозионных покрытий, оклеечной изоляции, футеровок, уплотняющих пропиток. К способам вторичной защиты относятся:

- лакокрасочные и акриловые покрытия;
- обработка препаратами – биоцидами;
- обработка гидрофобизирующими составами;
- оклеечная изоляция из листовых и плёночных материалов;
- уплотняющая пропитка поверхностного слоя бетона конструкций химически стойкими материалами;
- облицовка и штучные или блочные изделия из керамики, шлакосиликата, стекла, каменного литья, природного камня;
- обмазочные и штукатурные покрытия на основе цементных и полимерных вяжущих, жидкого стекла, битума.

Вторичная защита, как правило, требует возобновления во времени.



Рисунок 1 – Коррозия бетонных и железобетонных конструкций

Наиболее распространенным методом является покраска [3]. Жидкое антикоррозийное вещество либо распыляют на обрабатываемую поверхность, либо наносят валиком или кистью. Высыхая, краска образует плотно прилегающую к изделию защитную пленку. Несмотря на простоту метода, он обладает своими недостатками: краска может пропускать воздух и влагу, что в дальнейшем приводит к коррозии. По этой причине перед покраской к поверхности применяют любое из шести видов грунтового покрытия.

Метод грунтования более эффективен, поскольку грунтовка, содержащая оксид цинка и мелкодисперсный порошок цинка, защищает металл гораздо надежнее и обеспечивает хорошее сцепление с последующими покрытиями

[4] Выбор типа грунта зависит от вида конструкции, которую придется покрывать. Так, грунт наносят в два слоя, например, преобразующий и фосфатирующий: первый уничтожает ржавчину, а второй улучшает адгезию поверхности.

Еще одним популярным методом защиты от повреждений считается нанесение металлических антикоррозионных покрытий. Это гальванизация - плазменное или сверхзвуковое напыление, электроискровая обработка. Такая обработка имеет ряд преимуществ: долговечность, экономичность, эффективность, равномерное покрытие и позволяет обеспечить дополнительную защиту при повреждении металлоконструкций [5].

Наконец, защитить металлические изделия от коррозии, износа и механических нагрузок можно с помощью керамического покрытия. В свою очередь, они делятся на следующие виды:

- износостойкие;
- жаростойкие;
- коррозионностойкие;
- оптические;
- электропроводные;
- уплотнительные;
- декоративные.

Данные материалы обладают низким коэффициентом теплопроводности и высокой температурой плавления, выдерживают очень большие нагрузки, не разрушаются под воздействием химически агрессивных веществ. Метод применим только при создании высокотемпературных конструкций. [6]

На данном этапе развития строительной отрасли невозможно представить создание зданий и сооружений без обработки конструкций от коррозии. Таким образом, к преимуществу антикоррозионной обработки можно отнести:

- предохранение материала конструкции от дальнейшего разрушения;
- наличие высокой износостойкости;
- устойчивость конструкций к температурным перепадам;
- обеспечение водонепроницаемости изделия;
- продление срока эксплуатации;
- придание декоративного вида обрабатываемой поверхности.

У антикоррозионных средств различных консистенций выделяются некоторые недостатки в зависимости от использования метода:

- преобладает наличие высокой токсичности;
- наблюдается повышенная пористая структура;
- подходит для небольших поверхностей;
- ухудшаются свойства крепежей;
- отмечается длительное нанесение средства.

Процесс коррозии - это не столько эстетическая проблема ржавых пятен, сколько вопрос прочности и долговечности конструкций. Поэтому антикоррозийная защита имеет большое значение, это необходимая мера для длительного и безопасного использования строительных изделий. Антикоррози-

онные работы конструкций должны проводить специалисты, которые имеют нужное оборудование, вещества и опыт работы, ведь такой процесс сказывается и на экологии окружающей среды.

Список литературы

1. СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 (с Изменениями N 1, 2, 3). Официальное издание. М.: Минстрой России, 2017.
2. Чайковская, Л. В. Озеленение территории как один из показателей, обеспечивающих комфортность городской среды / Л. В. Чайковская // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 3(1051). – С. 31-33.
3. Чайковская, Л. В. Правовое обеспечение строительства жилого дома на земельных участках, используемых крестьянскими (фермерскими) хозяйствами / Л. В. Чайковская // Юрист. – 2023. – № 1. – С. 45-53.
4. Чайковская, Л. В. Тенденции развития зеленого строительства в России и мире / Л. В. Чайковская, А. В. Алфимов, А. А. Симонов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 2(1062). – С. 16-18.
5. Анализ вариантов обращения со строительными отходами / А. В. Шлеенко, Л. В. Чайковская, Д. Н. Миронов, А. А. Тяпочкин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 4(1064). – С. 27-29.
6. Чайковская, Л. В. К вопросу об эффективности аспирации воздуха сварочных цехов с помощью картриджных фильтров / Л. В. Чайковская, Р. А. Тонких // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 3(1063). – С. 32-33.

ЕВДОКИМОВА ЕЛИЗАВЕТА ЮРЬЕВНА, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(email: lizo4ka46@yandex.ru)

ОБЪЁМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ЖИЛЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

В данной статье рассматривается объемно-планировочная организация производственных объектов, а также анализируются их объемно-планировочные решения, которые зависят от размещаемого в здании производственного процесса. При этом важную роль играют особенности и характеристики процесса, например, необходимо учитывать требования к температурно-влажностному режиму, габариты и вес оборудования, обеспечение возможности реконструкции и модернизации. Отмечены основные принципы, определения проектирования промышленных и жилых зданий и их конструктивные решения вне зависимости от разнообразия технологических процессов, протекающих на объектах строительства.

Ключевые слова: объемно-планировочные решения, конструктивные решения, проектирование, унификация, типизация, объемно-планировочный элемент, функциональный процесс.

Объемно-планировочным решением здания называется объединение помещений избранных размеров и формы в единую композицию (это схема

расположения помещений), для графического представления взаимосвязей помещений которого используют технологическую схему. Основой объемно-планировочного решения являются происходящие в здании функциональные процессы, такие как: производственный процесс, основанный на определенной технологии (заводы, фабрики); процесс обучения, происходящий по определенному режиму (школы, учебные заведения); процесс, связанный с бытом или отдыхом людей (многоквартирные дома, гостиницы, общежития). Также необходимо учитывать то, что процессы могут отличаться, как по характеру, так и по сложности организации.

Пространственная система, образованная несущими конструкциями, способная воспринимать все действующие на здание силовые нагрузки и воздействия и обеспечивать его прочность, жесткость и устойчивость называется конструктивной схемой здания [1]. Конструктивные решения – обязательная часть создаваемой проектной документации, включающая подробную проработку несущего конструктива сооружения, обеспечивающего его надежность, выдержку нагрузок (собственный вес и вес остальных элементов здания) и долговечность. Конструктивные решения обозначают специфику, тип применяемых материалов и расчетные схемы, обеспечивая:

- высокую несущую способность опорных элементов;
- устойчивость конструкции к внешним воздействиям;
- продуманную номенклатуру несущих элементов и материалов для их изготовления;
- устойчивость и жесткость здания, соответствующую требованиям нормативов.

Планировочная схема здания – структура плана с определением размещения основных помещений и их конфигурации с учетом предполагаемой конструктивной схемы здания [2]. Функционально-планировочное решение здания – это решение поэтажных планов, в котором определены набор помещений, их назначение и функциональные взаимосвязи, обеспечивающие наилучшие условия для производственного процесса в комплексе с архитектурой здания. Назначение планировочных решений следующее:

- эффективное использование имеющейся площади с учетом назначения и архитектурных особенностей здания;
- обеспечение условий для функционирования постройки в выбранном режиме;
- повышение эстетических характеристик объекта;
- оптимизация рабочих процессов посредством продуманного расположения помещений.

Существует несколько видов планировочных схем, используемых при проектировании жилых и прочих зданий и сооружений, позволяющих производить повседневные процессы, связанные с передвижением людей. Однако такая схема предопределяет особенности распространения пожара.

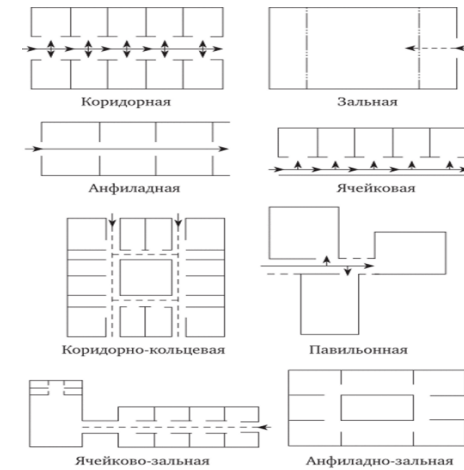


Рисунок 1 – Объемно-планировочные схемы зданий

При проектировании производственных зданий следует стремиться к компактному объему с простой конфигурацией плана (прямоугольной или параллелепипедной) [3]. При этом должны быть исключены разновысотные пристройки и надстройки, усложняющие очертания разрезов здания. Для формирования технического задания на подготовку конструктивно-планировочных решений участка, предназначенного для застройки, рассматриваются:

- результаты инженерных изысканий, рельеф и геологические условия, свободное пространство или затесненный участок в городской застройке;
- схемы расположения коммуникаций;
- оцениваются возможные архитектурно-композиционные решения с учетом размещения здания на генплане и характера окружающей застройки;
- функциональное назначение постройки, данные о предполагаемых нагрузках (для производственных предприятий);
- климатические и сейсмические характеристики местности.

На основе всех этих факторов определяются этажность и рациональные параметры объекта [4].

Исследуя тему объемно-планировочных решений, нельзя не затронуть понятия унификации и типизации. Обеспечение приведения к единообразию и сокращению числа основных объемно-планировочных размеров здания (высот этажей, пролетов перекрытий, размеров оконных и дверных проемов и пр.) и осуществление массовости и однотипности конструктивных элементов называется унификацией [5]. Она позволяет приводить элементы зданий к единой форме, размерам, структуре и составу, а также предусматривает их универсальность.

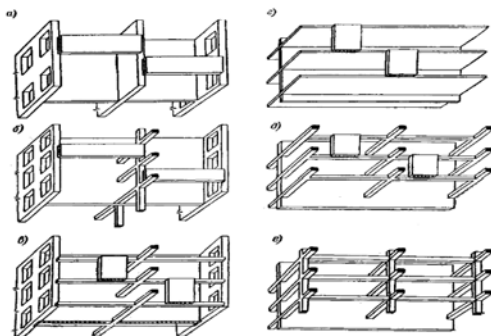


Рисунок 2 – Конструктивные схемы жилых домов:

а – с продольными наружными и внутренними стенами; *б* – с продольными наружными несущими стенами с неполным продольным каркасом; *в* – с продольными наружными несущими стенами с неполным поперечным каркасом; *г* – с поперечными несущими стенами; *д* – с поперечным каркасом; *е* – с полным пространственным каркасом

Под определением типизации понимают установление оптимальных значений параметров, размеров планировочных и конструктивных элементов и деталей, предназначенных для применения в массовом строительстве [6]. Благодаря типизации возможен рациональный выбор типов и видов элементов зданий; технологических процессов; марок продукции и установлении типовых организационных решений. Она помогает упростить монтаж и в конечном результате снизить стоимость строительства.

Разработка проекта с обоснованным конструктивно-планировочным решением гарантирует соблюдение сроков строительства, отсутствие проблем с качеством на протяжении всего срока эксплуатации и высокую экономическую эффективность. Унификация и типизация являются основой организации поточного производства, позволяя выявить похожие между собой конструктивные и объемно-планировочные решения.

Список литературы

1. Чайковская, Л. В. Правовое обеспечение строительства жилого дома на земельных участках, используемых крестьянскими (фермерскими) хозяйствами / Л. В. Чайковская // Юрист. – 2023. – № 1. – С. 45-53.
2. Чайковская, Л. В. Тенденции развития зеленого строительства в России и мире / Л. В. Чайковская, А. В. Алфимов, А. А. Симонов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 2(1062). – С. 16-18.
3. Анализ вариантов обращения со строительными отходами / А. В. Шлеенко, Л. В. Чайковская, Д. Н. Миронов, А. А. Тяпочкин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 4(1064). – С. 27-29.
4. Чайковская, Л. В. К вопросу об эффективности аспирации воздуха сварочных цехов с помощью картриджных фильтров / Л. В. Чайковская, Р. А. Тонких // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 3(1063). – С. 32-33.

5. Чайковская, Л. В. Понятие "комфортная городская среда" как объект правового регулирования / Л. В. Чайковская // Градостроительное право. – 2022. – № 4. – С. 22-25.

6. Чайковская, Л. В. Совершенствование процесса разработки рабочей документации в строительстве путем использования совместной работы в BIM-моделях / Л. В. Чайковская, А. Д. Бороздин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 5(1065). – С. 58-59. – EDN MDYARV.

ЖИЛЯЕВ АНДРЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ, студент

Научный руководитель –

ДЕЛОВА МАРГАРИТА ИВАНОВНА, к.т.н., доцент
Курский государственный университет, г. Курск, Россия
(juli3009@mail.ru)

ПРИМЕНЕНИЕ МОДУЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В АПК КАК ФАКТОР РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В статье рассматривается одна из наиболее экологичных и ресурсосберегающих технологий строительства в агропромышленном комплексе - технология модульного строительства. Автором статьи проанализированы преимущества применения стальных модулей при возведении объектов агропромышленного комплекса в России, в том числе возможность их повторного применения. Особое внимание уделено ресурсосберегающей роли применения модульных конструкций при возведении объектов АПК.

Ключевые слова: модульные технологии, ресурсосбережение, модульные конструкции, стальные модули, модульные сооружения АПК, готовые модули, модульное строительство.

Агропромышленный комплекс является одной из стратегически важных отраслей экономики нашей страны. На сегодняшний день, в условиях адаптации к беспрецедентным западным санкциям, особенно остро встал вопрос его эффективного развития. При этом большинство объектов данного сектора экономики было возведено еще в прошлом столетии и нуждается в обновлении.

Применение модульных технологий при строительстве и реконструкции зданий и сооружений агропромышленного комплекса (далее – АПК) позволит не только модернизировать сектор в кратчайшие сроки, благодаря высокой скорости возведения, относительно меньшим трудозатратам и отсутствию сезонных ограничений (нет «мокрых процессов»), но и минимизировать неблагоприятное экологическое воздействие на окружающую среду, в том числе и благодаря ресурсосбережению за счет повторного применения модульных конструкций.

Модульное строительство в нашей стране далеко не новое понятие. За счет наличия сурового климата и больших труднодоступных территорий с ограниченной инфраструктурой, оно достаточно широко востребовано и является

альтернативным решением там, где применение других технологий строительства является нерентабельным и практически невозможным.

В настоящее время, модульные сооружения представляют собой сборно-разборную конструкцию, как правило, из стальных модулей. Изготовление модулей возможно в любом конструктивном исполнении, не требующем дополнительной отделки и отвечающем всем нормативным требованиям, в том числе требованиям ветровой, снеговой нагрузки, пожарной безопасности, санитарным требованиям и т.д.

Комплектация модульных объектов определяется назначением (промышленные объекты, складские ангары, подсобные помещения, навесы и т.д.) и требованиями проекта, при этом все оборудование, основные инженерные системы тестируются и устанавливаются в заводских условиях. Дополнительно модули могут быть оснащены системами связи и пожаротушения.

По данным компаний производителей такие модульные объекты в десятки раз легче и в сотни раз прочнее традиционных (железобетонных) строительных материалов. Кроме того, российские компании (производители и застройщики) утверждают, что сооружения, построенные из стальных модулей, обладают высокой степенью долговечности (срок эксплуатации может превышать тысячу лет) и мобильности (возможность полного переноса в другое место) [1].

Следовательно, учитывая специфику и назначение сооружений АПК, их малые расчетные нагрузки на несущие конструкции и размеры конструкций, применение облегченных стальных модульных конструкций позволяет существенно снизить массу возводимого объекта, что имеет немаловажное значение, ввиду рассредоточенности и удаленности объектов строительства от крупных населенных пунктов.

Благодаря малому весу модульные сооружения могут устанавливаться на подготовленную площадку или на облегченный фундамент. При необходимости модульные конструкции можно с легкостью разобрать с целью перемещения объекта на другую территорию или повторного использования модулей для возведения нового сооружения, позволяющего удешевить строительство.

Монтаж модульных объектов заключается в установке и состыковке модулей на подготовленном основании, герметизации стыковочных швов, монтаже крыши и внешних элементов (лестниц, переходов и т.д.). Демонтаж, при необходимости, проводится в обратном порядке.

Модульные сооружения, несмотря на свой относительно большой срок службы, как правило, относятся к временным объектам. Следовательно, скорость их возведения увеличивается не только за счет снижения количества монтажных и строительных работ, но и отсутствия ряда согласований, необходимых при капитальном строительстве.

Еще одним преимуществом модульных объектов является возможность возведения в соответствии с техническим заданием заказчика в кратчайшие сроки при любых погодных условиях. Следовательно, быстровозводимые

модульные сельскохозяйственные здания (птичники, коровники, свинарники, индюшатники и т.д.) можно строить в любое время года.

В этом году Минстроем России был утвержден План мероприятий (Дорожная карта) по разработке, актуализации и утверждению нормативно-технических документов, направленных на развитие модульного строительства в России. Благодаря созданию такой нормативной базы применение готовых стальных модулей позволит возводить качественные объекты строительства с минимальными затратами и в короткие сроки. Ассоциация развития стального строительства постоянно работает над увеличением спектра применения стали при возведении сооружений различного типа. Кроме того, планируется подготовить типовые проекты и решения, способствующие дополнительному снижению сроков и издержек строительства, при использовании технологий модульного строительства [2].

Плюсы модульного строительства в АПК бесспорны и очевидны. Основными преимуществами, как выше уже было отмечено, являются сокращение сроков строительства, высокое качество поставляемых на строительную площадку готовых модулей и комплектующих, отсутствие «мокрых» процессов, отсутствие сезонных ограничений, снижение расходов на транспортировку. Ресурсосберегающая роль применения модульных конструкций при возведении объектов АПК заключается не только в снижении затрат на строительство (экономии человеческих и финансовых ресурсов), но и в возможности их повторного применения. Немаловажным фактором в современных условиях является и улучшение экологической ситуации в районе строительства сооружений АПК.

Востребованность таких модульных объектов по прогнозам специалистов со временем будет только возрастать. При этом для повышения качества возводимых зданий необходимо чтобы в проектировании и строительстве объектов АПК были задействованы не только проектные и строительные организации, но и заводы-изготовители строительных конструкций, материалов, оборудования. Грамотное и качественное взаимодействие которых позволит в максимально короткие сроки возводить объекты АПК, полностью соответствующие строительным нормам и правилам для сооружений данного типа.

Список литературы

1. Модульные здания. Студия Компас. Электронное издательство. [Электронный ресурс]. URL.: https://www.steps.ru/article/modulnye_zdaniya (дата обращения: 15.10.2023).
2. Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 октября 2022 г. № 3268-р [Электронный ресурс]. URL.: <http://static.government.ru/media/files/AdmXczBBUGfGNM8tz16r7RkQcsgP3LAm.pdf> (дата обращения: 16.10.2023).
3. В 2024 году планируется утвердить ГОСТ Р «Модульные здания и конструкции» [Электронный ресурс]. URL.: https://tybet.ru/content/articles/index.php?SECTION_ID=597&ELEMENT_ID=130119 (дата обращения: 05.11.2023).
4. Холодняк, В. Д. Быстровозводимые конструкции. Модульное строительство / В. Д. Холодняк // Молодой ученый. – 2020. – № 22 (312). – [Электронный ресурс] URL.: <https://moluch.ru/archive/312/70940/> (дата обращения: 11.11.2023).

5. Юдина, А.Ф. Металлические и железобетонные конструкции. Монтаж: учебник для вузов/ А.Ф. Юдина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 302 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-06927-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 2 – URL: <https://urait.ru/bcode/490778/p.2> (дата обращения: 17.10.2022).

6. Кривошапко, С.Н. Архитектурно-строительные конструкции: учебник для вузов/ С.Н. Кривошапко, В.В. Галишников. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 460с.: [16]с. цв.вкл. – (Высшее образование). – Текст: непосредственный.

ЖИРНОВ РУСЛАН СЕРГЕЕВИЧ, магистрант
ПЕТРОВ КОНСТАНТИН СЕРГЕЕВИЧ, магистрант
ТИХОНЕНКО ВЛАДИСЛАВ МИХАЙЛОВИЧ, магистрант
ТОМАШУК ЕЛЕНА АЛЕКСАНДРОВНА, к.э.н., доцент
Донской государственной технической университет,
г. Ростов-на-Дону, Россия

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ НА СТАДИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ

В статье рассматриваются направления по повышению эффективности применения технологий информационного моделирования зданий на стадии эксплуатации строительных проектов. При использовании цифровой модели зданий возможно выполнение мониторинга технического состояния объектов недвижимости и разработка перспективных планов управления объектами, а также их элементами и системами.

Ключевые слова: технологии информационного моделирования, цифровизация, техническое состояние, мониторинг, техническая эксплуатация.

Технологии информационного моделирования (ТИМ) становятся мощным инструментом для сбора, управления и выполнения анализа данных на протяжении всего жизненного цикла объекта недвижимости [1]. При этом перспективы использования ТИМ на стадии эксплуатации зданий и сооружений рассматриваются на сегодняшний день в меньшей степени, чем эффективность их применения при проектировании или строительстве [2]. Тем не менее, информационное моделирование на стадии эксплуатации зданий и сооружений позволяет повысить их эффективность во многих аспектах.

При наличии существенных преимуществ от использования ТИМ одной из основных проблем их внедрения на стадии эксплуатации зданий является сложность интеграции различных данных и обеспечение их взаимодействия [3]. Здания и сооружения включают в себя множество систем и подсистем, каждая из которых может использовать собственные форматы данных. Поэтому необходимо разработать эффективные методы и средства интеграции данных, чтобы обеспечить совместимость и связь между различными инфор-

мационными моделями. Также важно решить вопрос об обмене данными между эксплуатационными службами для обеспечения их взаимодействия. Таким образом, для успешного применения ТИМ на стадии эксплуатации зданий и сооружений необходима соответствующая техническая инфраструктура, включающая в себя соответствующее программное обеспечение, оборудование, а также сетевые ресурсы и инфраструктуру.

Использование информационных моделей требует достаточной вычислительной мощности для обработки и анализа больших объемов данных [4]. Кроме того, необходимо обеспечить доступ к информационным моделям на различных устройствах и платформах для удобства использования и обмена информацией.

Внедрение новых технологий требует изменения рабочих процессов, ролей и ответственности участников проекта. Преодоление организационных барьеров и повышение осведомленности среди участников проекта обуславливают эффективность внедрения ТИМ в жилищно-коммунальной и строительной сфере [5]. Обучение сотрудников, изменение внутренней культуры организации или формирование соответствующей организационной структуры, а также разработка четких процедур работы с информационными моделями позволяют преодолеть организационно-культурные преграды и обеспечить более эффективное использование информационных ресурсов. При этом важным направлением является обеспечение безопасности и соблюдение конфиденциальности при работе сотрудников строительных и эксплуатационных фирм с информационными моделями. Поскольку информационные модели содержат разнообразную информацию о зданиях, их системах, инфраструктуре и операционных процессах, необходимо гарантировать защиту этих данных от несанкционированного доступа, взлома или утечки. Важно разработать соответствующие механизмы для обеспечения безопасности и конфиденциальности информации, а также проводить соответствующее обучение сотрудников, работающих с информационными моделями.

Понимание и решение вышеобозначенных вопросов является важным шагом для успешного внедрения ТИМ на стадии эксплуатации зданий и сооружений. Для интеграции данных и обеспечения их взаимодействия необходима разработка стандартов и протоколов обмена информацией, а также использование специализированных инструментов и платформ, поддерживающих совместимость различных форматов данных, что может включать в себя, в том числе и использование открытых стандартов. Кроме того, необходимо обеспечить доступ к вычислительным ресурсам, а также иметь возможность хранить и обрабатывать большие объемы данных. Возможности облачных вычислений могут быть полезны при работе с информационными моделями, поскольку они позволяют обеспечить масштабируемость и гибкость вычислительных ресурсов. Таким образом, преодоление барьеров по внедрению ТИМ при эксплуатации зданий подразумевает применение комплексного подхода, включающего разработку новых стандартов, технической инфраструктуры и изменение организационной культуры строительных предпри-

ятий, что позволит максимально использовать преимущества информационного моделирования, обеспечивая эффективность, оптимизацию работы и более качественное техническое обслуживание зданий и сооружений.

Разработка и внедрение стандартов использования ТИМ чрезвычайно важны в повышении эффективности управления объектами недвижимости. Установление общих норм и принципов работы способствует более качественному обмену информацией между участниками строительных проектов [6].

Применение ТИМ на стадии эксплуатации зданий имеет огромный потенциал для повышения эффективности функционирования объектов недвижимости и управления их техническим состоянием, снижения затрат и оптимизации планов ремонтно-восстановительных работ. Несмотря на определенные ограничения, в настоящее время уже имеются успешные примеры применения ТИМ при эксплуатации зданий и значительные достижения в области проектных и строительных работ [7]. Ввиду непрерывного развития технологий особенно важным становится то, чтобы все участники строительных проектов принимали эти инновации и развивали необходимую инфраструктуру для наиболее эффективного использования преимуществ информационного моделирования, в том числе на стадии эксплуатации зданий.

Список литературы

1. Чернявский И.А., Ларин Н.С. Цифровизация процессов на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства // Инженерный вестник Дона. – 2023. – № 4 (100). – С. 773-785.
2. Чубарова К.В., Топольский Д.В. Возможности и преимущества использования BIM-технологий на стадии проектирования объекта капитального строительства // Строительство и архитектура – 2022: материалы международной научно-практической конференции факультета ПГС. – Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2022. – С. 98-100.
3. Шеина С.Г., Новоселова И.В., Чернявский И.А. Организационно-технологические направления по восстановлению объектов после чрезвычайных ситуаций с использованием BIM-технологий // Инженерный вестник Дона. – 2022. – № 11 (95). – С. 580-588.
4. Федоровская А.А., Шеина С.Г. Информационная модель развития транспортной инфраструктуры субъекта РФ (на примере Ростовской области) // Устойчивое развитие территорий: сборник докладов IV Международной научно-практической конференции. – Москва: НИ МГСУ, 2020. – С. 276-281.
5. Зильберова И.Ю., Мазанов Н.В., Попов Е.Г. Перспективы применения технологий информационного моделирования в инвестиционно-строительных проектах // Актуальные проблемы науки и техники. 2023: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2023. – С. 195-196.
6. Петров К.С., Нечепуренко А.М., Полонская К.Д. Применение BIM-технологий для повышения энергоэффективности при эксплуатации промышленных объектов // Строительство и архитектура – 2020. Факультет Промышленного и гражданского строительства: материалы Международной научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2020. – С. 166-168.
7. Шеина С.Г., Новоселова И.В., Дементеев Д.С. Применение технологий информационного моделирования при возникновении чрезвычайных ситуаций // Инженерный вестник Дона. – 2023. – № 1 (97). – С. 322-331.

УДК 699.841

ЗЕНЧЕНКОВА ДИАНА ВЕНИАМИНОВНА, к.т.н., доцент

ПАРШИНА АНАСТАСИЯ ЕВГЕНЬЕВНА, студент

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, г. Санкт-Петербург, Россия

ОШИБКИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ПРИВЕДШИЕ К ТРАГЕДИИ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ В НЕФТЕГОРСКЕ

В статье рассматриваются ошибки проектирования, приведшие к трагедии при сейсмических воздействиях в посёлке Нефтегорск (о. Сахалин). Анализируются распространенные ошибки при проектировании в районах с сейсмическими воздействиями. Такие факторы, как недооценка сейсмической опасности территории, отступление от проектных решений, недостаточность гидрогеологических исследований в районе строительства, неправильно принятые конструктивные решения фундаментов могут привести к трагическим последствиям. Анализ ошибок проектирования поможет избежать подобных ошибок в будущем.

Ключевые слова: сейсмическое воздействие, ошибки проектирования, Нефтегорск, сейсмическая опасность, сейсмический риск

"Важно понимать, что вам не нужно уметь предсказывать землетрясения, чтобы спасти человеческие жизни. Вы можете спасти их только путем строительства зданий, которые способны выстоять от ударов землетрясений. Людей убивают не землетрясения, а дома."

Джеймс Джексон

Введение. Землетрясения происходят каждый день в разных уголках мира. Задачей инженеров является правильная оценка сейсмического риска и проектирование сейсмостойких зданий. Многие землетрясения, к сожалению, привели к большому количеству жертв. Одной из причин, почему некоторые катастрофы оказались столь смертоносными, это недооценка сейсмической опасности и ошибки проектирования. Анализ таких катастроф, как Нефтегорское землетрясение 1995 года, поможет выявить уязвимые места в проектировании и избежать подобных ошибок в будущем.

История Нефтегорской трагедии. Землетрясение произошло в северной части острова Сахалин 28 мая 1995 года в 1 час 4 минуты по местному времени, с магнитудой равной 7-ми, на глубине 18±5 километров, эпицентр находился на расстоянии около 30-ти километров от Нефтегорска [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Интенсивность землетрясения на поверхности оценили 8 баллов по шкале MSK. Вследствие мощного землетрясения произошли значительные геологические изменения, в том числе разжижение песчаных грунтов в низменностях и оседание некоторых участков территории [1, 3]

Землетрясение было ощутимо в нескольких населённых пунктах Охинско-

Землетрясение было ощутимо в нескольких населённых пунктах Охинского и Ногликского районов, но особенно пострадал от разрушений, посёлок Нефтегорск с населением 3197 человек. Под завалами оказалось 2364 человека, из которых 1995 человек погибли. В Нефтегорске были полностью разрушены 17 пятиэтажных 80-квартирных домов. Землетрясение произошло ночью, когда большинство людей спали, и огромное количество людей оказались под завалами. Устояли лишь четыре двухэтажных дома, четыре детских сада и поликлиника.

Большинство зданий были построены в 1964-1971 по типовому проекту 1-477с-5/60, не предназначенных для сейсмически активных районов. Проект был разработан ГИПРОГОР-ом для I-II северных районов СССР и не учитывал возможные землетрясения. Изменение, которое было внесено в проект – это замена кирпично-блочных стен на керамзитобетонные блоки.

Анализ причин такой смертоносности катастрофы. Поселок Нефтегорск оказался не подготовлен к стихии по ряду причин.

Недооценка сейсмической опасности. В 1963 году отдел науки центрального комитета КПСС (ЦК КПСС) назначил сейсмичность района Нефтегорска на основе оценки двух советских научных школ. Первая школа утверждала, что регион имеет сейсмичность 9-10 баллов, а вторая – 3-5 баллов. Основываясь на этих данных и руководствуясь экономическим фактором (второй вариант был значительно дешевле первого), территория поселка была отнесена к не сейсмоопасному району с балльностью равной 6-ти.

При проектировании и строительстве в районах с низкой сейсмичностью не требовалось выполнять расчет конструкции на сейсмические воздействия и предусматривать антисейсмические мероприятия, которые, возможно, могли бы защитить здания от полного обрушения. С минимальной сейсмической защитой были построены только двухэтажные кирпичные и крупноблочные жилые дома (типовые проекты 114-52-166с/1 и 123), которые получили допустимые повреждения до 2-ой степени. В дальнейшем (1 июня 1970 года) территория была отнесена к 7-ми балльному региону, но несовершенство норм проектирования и расчета не позволило сохранить тысячи жизней [4]. Еще одной ошибкой стала недоработка уже привязанных к местности проектов, а уже построенные и введенные в эксплуатацию дома не были усилены, несмотря на изменение сейсмической балльности региона. Ведь, даже в стесненных условиях застройки можно было пересмотреть принятые решения и провести антисейсмические мероприятия, что могло бы предотвратить катастрофические последствия [4, 5].

Отступление от проектных решений. Некоторые отступления от проектов сыграли решающую роль при землетрясении и привели к конструктивной уязвимости зданий при землетрясении. Это стало очевидным при анализе разрушений на примере спортивного зала школы в поселке.

Пролет зала составлял 9 метров и был перекрыт железобетонными балками, которые опирались на каменные стены. Проектом предусматривалось покрытие из железобетонных плит длиной 6 метров. При этом балка использо-

валась из каталога железобетонных конструкций для производственных зданий и имела по верху закладные детали через каждые 1,5 метра для крепления крупнопанельных железобетонных плит (ПКЖ шириной 1,5 метра), из того же производственного каталога. Однако, было отступление от проектных решений и покрытие было выполнено из многпустотных плит (ПТК шириной 0,8, 1,0, 1,2 метра) из каталога для гражданского строительства. Данные плиты не имеют закладных деталей для их приварки в 3-х узлах к опоре. Кроме того, плиты ПТК (в отличие от плит ПКЖ) не соответствовали опиранию по заданному проекту, что нельзя было обеспечить на узкой верхней полке балки.

Для обеспечения надежного крепления балки к бетонной опорной подушке необходима сварка опорных закладных деталей, что не было предусмотрено.

Плиты покрытия в крайних пролетах опирались одной стороной на балку, а другой на торцевую стену. Отсутствие фахверковых колонн и неверная связь покрытия с торцевой стеной является одной из частых ошибок в решении торцевых стен в сейсмоопасных районах.

Несмотря на то, что такие отступления от проекта могут не привести к серьезным последствиям при отсутствии значительных горизонтальных нагрузок, они становятся критическими при сейсмических воздействиях и могут привести к катастрофическим последствиям.

Недооценка плохих грунтовых условий. Не была учтена опасность возможного сезонного повышения уровня грунтовых вод в мелких и особенно в пылеватых песках. В условиях нагрузок основного сочетания предельное равновесие в консолидированных песках позволяло обеспечить безопасную эксплуатацию зданий, но при нагрузках особого сейсмического сочетания ситуация коренным образом менялась. Кроме того, при сейсмическом воздействии, происходит резкое увеличение давления под подошвой фундамента, превышающее расчётное почти в 2 раза.

В результате виброосадки фундамента средней стены обрушение всех 17 жилых домов имеет одинаковую картину разрушения – вовнутрь. В бесподвальных домах полы первого этажа выполнялись по грунту. При анализе последствий землетрясений было обнаружено, что полы первого этажа поднялись вверх (были «взорванными»). Это привело к тому, что многие жильцы на первых этажах оказались заваленными в песок. Как минимум эти два факта подтверждают недооценку грунтовых условий на месте строительства посёлка [3].

Конструктивное решение фундаментов. При проектировании пятиэтажных жилых домов в Нефтегорске использовали конструкцию фундаментов с тремя продольными несущими стенами, которые опираются на ленточные фундаменты. Большинство домов серии 1-447с-5/60 не имеют подвалов. Это являлось главной особенностью в конструктивном решении фундаментов.

Первые жилые дома были возведены в 1964-1965 годах с подвалами по изначальному проектному решению. Однако, стало ясно, что в сезон максимального уровня грунтовых вод фундаментные траншеи затапливались во-

дой, что значительно затрудняло производство работ. Нельзя не учитывать существовавшее в то время требование при проектировании и строительстве, которое заключалось в выборе максимально экономичного решения по использованию строительных материалов. Одновременно с этим, нормы запрещали устройство подвальных этажей в жилых домах посёлков городского типа. Это привело к возникновению дилеммы перед проектировщиками: убирать подвалы или оставить. В последнем случае нельзя было строить пятиэтажные дома, т.к. застройка Нefтегорска велась, как сельского посёлка. Это приводит к уменьшению этажности строительства остальных жилых домов. Таким образом, было принято решение: убрать подвалы и повысить отметку низа фундаментов, с учётом промерзания грунтов под подошвой ленточных фундаментов. Оценивая этот выбор, можно сказать, что он был бы обоснованным и эффективным, но только под действием нагрузок основного сочетания в условиях нормальной эксплуатации. В ситуации с Нefтегорском желание удешевить всего 1м² жилой площади, оказалось вредоносным при особых расчетных ситуациях [6].

Отсутствие экстренной связи. На севере Сахалина до 1994 года в городе Оха располагалась сейсмостанция, ее закрытие привело к отсутствию своевременно оказанной помощи. Действующими оставались сейсмостанциями только на юге острова. В результате землетрясения, связь с Нefтегорском была разрушена. Все это оказало значительное влияние на оперативность получения актуальной информации о масштабах стихийного бедствия. Активные аварийно-спасательные работы начались практически только через 17 часов после основного толчка, что привело к увеличению числа погибших. Основная причина такой ситуации – неточные предварительные оценки специалистов о координатах и интенсивности сейсмического воздействия на населенные пункты на севере острова Сахалин [7].

Заключение. Ряд проектных решений, стал смертоносным для жителей посёлка Нefтегорск. В катастрофе особую роль сыграли такие факты, как: пренебрежение сейсмической опасностью, недооценка плохих грунтовых условий, выбор неверного конструктивного решения фундаментов, непригодность серии домов 1-447с-5/60 для данной территории, а также отступления от проектных решений.

Отсутствие заблаговременного анализа сейсмического риска и уязвимости зданий и сооружений может привести к трагическим последствиям [8]. Необходимы четкие критерии приемлемого сейсмического риска с недопустимостью гибели людей. В сейсмоактивных районах является необходимым устройство инженерно-сейсмометрической службы, которая могла бы собирать информацию о поведении реальных зданий и сооружений при незначительных сотрясениях [9, 10]. Таким образом это способствовало бы выявлению проектных ошибок и предотвращению трагических обрушений зданий.

Список литературы

1. Сахалин / Т.А. Фокина, Л.Н. Поплавская, И.А. Паршина [и др.] // Землетрясения Северной Евразии в 1996 году. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреж-

дение науки Геофизическая служба Российской академии наук (Обнинск), 2002. – С. 99-109. – УДК 550.348.436

2. Современная геодинамика Северного Сахалина до и после Нefтегорского землетрясения 27(28) мая 1995 г. MW= 7.0 / Н.Ф. Василенко, А.С. Прытков, М. Касахара, Х. Такахаши // Геодинамические процессы и природные катастрофы. Опыт Нefтегорска. Том 1. – Владивосток: Дальнаука, 2015. – С. 13-16. – УДК 551.2+551.3+550.3+574

3. Клячко М.А. Землетрясение и мы. – СПб.: РИФ «Интеграф», 1999. – 234 с.

4. Белаш, Т.А. Сейсмостойкие конструкции крупнопанельных зданий / Т.А. Белаш, Д.В. Зенченко // Строительные науки: электронный журнал. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/seysmostoykie-konstruktsii-kрупнопанельных-zdaniy/viewer>. – Дата публикации: 2019.

5. Белаш, Т. А. Сейсмостойкие конструкции транспортных зданий и сооружений / Т. А. Белаш, А. М. Уздин, С. В. Елизаров. – Москва : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2012. – 501 с.

6. Инженерный анализ последствий и уроки Нefтегорского землетрясения 1995 г / М.А. Клячко // Геодинамические процессы и природные катастрофы. Опыт Нefтегорска. Том 1. – Владивосток: Дальнаука, 2015. – С. 24-29. – УДК 699.841:624.131.4

7. Магомаева, Э. В. Анализ опыта ликвидации последствий землетрясения в Нefтегорске 1995 года / Э. В. Магомаева // Труды Института геологии Дагестанского научного центра РАН. – 2010. – № 56. – С. 300-303.

8. Уздин, А.М. К вопросу задания уровня расчетного воздействия и надежности высотного строительства / А.М. Уздин, Д.М. Жемчугов-Гитман, Л.В. Мозжухина // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений.: электронный журнал. – URL: https://seismoconstruction.ru/articles/k_voprosu_zadaniya_urovnya_raschetnogo_vozdeystviya_i_nadezhnosti_vysotnogo_stroitelstva/#book/. – Дата публикации: 2021. – DOI: 10.37153/2618-9283-2021-1-43-56

9. Особенности расчета сооружений на действия слабых частых землетрясений / А.М. Уздин, А.В. Бенин, Ш.Ш. Назарова [и др.] // Современные технологии — транспорту: электронный журнал. – URL: <https://izvestiagups.editorum.ru/ru/storage/viewWindow/93913>. – Дата публикации: 2022. – УДК 699.841

10. Развитие теории риска в задачах сейсмостойкого строительства / М.А. Богданова, А.А. Болтенкова, А.М. Уздин, В.П. Чернов // Теоретические и экспериментальные исследования: электронный журнал. – URL: Теоретические и экспериментальные исследования. – Дата публикации: 2020.

ЗИЛЬБЕРОВА ИННА ЮРЬЕВНА, к.т.н., доцент
АЛЬ-ФАТЛА АБДУЛЛА НЕАМА МОХСЕН, аспирант
СТАРИКОВА АНАСТАСИЯ АЛЕКСАНДРОВНА, магистрант
БАТАЛЬЩИКОВ КИРИЛЛ ВАСИЛЬЕВИЧ, магистрант
Донской государственной технической университет,
г. Ростов-на-Дону, Россия

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ КОНТРОЛЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В статье рассматриваются виды строительного контроля и надзора; определяется актуальность применения современных информационных технологий и систем при выполнении работ по строительному контролю. Осуществление контроля на всех этапах реализации строительного проекта является необходимым мероприятием для возведения строительных объектов надлежащего качества и в соответствии с существующими строительными регламентами и требованиями.

Ключевые слова: государственный строительный надзор, строительный контроль, строительный процесс, проектная документация, ремонтно-строительное производство.

Возведение объектов капитального строительства является технически и технологически сложным мероприятием, что обуславливает потребность в осуществлении контроля, как на этапе разработки проекта, так и в процессе выполнения строительных работ [1].

Строительный надзор представляет собой целый комплекс мероприятий, направленных на проверку соответствия участка застройки и выполняемых ремонтно-строительных работ требованиям проекта, а также действующих строительных регламентов и норм (рисунок 1) [2]. Основные виды строительного надзора представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Проверки основных видов ремонтно-строительных работ

Градостроительный кодекс Российской Федерации выделяет два основных понятия: строительный контроль и государственный строительный надзор. Эти термины, на первый взгляд, схожи, но являются совершенно разными формами контроля.



Рисунок 2 – Основные виды строительного надзора

Строительный контроль выполняет застройщик или заказчик по собственной инициативе в ходе строительного процесса, а государственный строительный надзор выполняется уполномоченными государственными или региональными органами [3].

Внутренний контроль в строительстве проводится службой входного контроля, заказчиками, подрядчиками и пр. Внешний контроль выполняется силами надзорных органов. При этом выполнение контрольных мероприятий является важным условием успешной реализации строительных проектов [4].

В условиях цифровизации различных отраслей народного хозяйства страны, в том числе и строительной отрасли, применение современных информационных систем и технологий при выполнении контрольных функций соответствующими органами приобретает особую значимость.

Информационное моделирование зданий в настоящее время все чаще используется в качестве инструмента, помогающего в разработке проектов, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений во многих странах [5]. Технологии информационного моделирования предоставляет собой инструмент для управления затратами и стоимостью, а также концептуального энергетического анализа для достижения наиболее экономичного и устойчивого строительного решения [6]. И если применение технологий информационного моделирования на этапе архитектурно-строительного проектирования объекта позволяет избежать коллизий и быстро исправить допущенные в проекте ошибки, то применение современных информационных систем на этапе строительного мониторинга и контроля позволит добиться положительного эффекта, выраженного в получении актуальной информации о каждом объекте при строительстве и формировании отчетности (аналитической, статистической и финансовой) о ходе работ [7].

Потенциал применения современных информационных технологий для выполнения строительного контроля является значительным. Он заключается в упрощении неавтоматизированных процессов передачи информации, по-

вышении точности передаваемых данных, а также организации ускоренного доступа к сведениям об объекте капитального строительства [8].

Внедрение технологий информационного моделирования в строительный сектор, в том числе при выполнении контрольных мероприятий, является достаточно длительным процессом. С целью оптимизации и повышения эффективности внедрения информационных технологий в строительную и эксплуатационную сферу должно пройти достаточное количество времени. Стандартизация процессов и обучение специалистов упростят применение инновационных информационных технологий и систем в практике строительства.

Применение передовых информационных технологий и систем в рамках осуществления строительного контроля в ходе реализации строительных проектов позволит своевременно предупреждать возможные отклонения, как в проекте, так и на строительной площадке, а также выявлять причины таких отклонений, что повысит качество работ и строительного проекта в целом, а также сократит время и ресурсы на возведение объекта капитального строительства.

Список литературы

1. Зильберова И.Ю., Петров К.С., Дорофеева В.В., Карпов М.А. Методы контроля технического состояния зданий и сооружений // Инновации в науке: пути развития: материалы XI Всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары: Экспертно-методический центр, 2019. – С. 21-24.
2. Новоселова И.В., Аль-Фатла А.Н.М., Дахнова Т.В. Организационно-технологические положения строительно-технических исследований по определению качества строительных конструкций // Инженерный вестник Дона. – 2022. – № 10. – С. 345-351.
3. Петров К.С., Морозова С.Г., Москаленко М.А., Ажиба М.О. Основные вопросы проведения технического надзора в строительном производстве // Инновации в науке: пути развития: материалы XI Всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары: Экспертно-методический центр, 2019. – С. 76-80.
4. Зильберова И.Ю., Маилян В.Д., Новоселова И.В. Выбор проектных решений строительного производства при проведении судебной строительно-технической экспертизы // Инженерный вестник Дона. – 2022. – № 3. – С. 270-277.
5. Зильберова И.Ю., Мазанов Н.В., Попов Е.Г. Перспективы применения технологий информационного моделирования в инвестиционно-строительных проектах // Актуальные проблемы науки и техники. 2023: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2023. – С. 195-196.
6. Билый С.М. Перспективы внедрения цифровых технологий в управление электроэнергосистемой города (на примере Ростова-на-Дону) // Вестник экономического научного общества студентов и аспирантов. – 2022. – С. 30-32.
7. Петров К.С., Патарая И.З., Егоров Д.А. Применение технологий информационного моделирования в сфере управления потреблением ресурсов объектами недвижимости // Строительство и архитектура – 2020. Факультет Промышленного и гражданского строительства: материалы Международной научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2020. – С. 161-163.
8. Петров К.С., Гредусова М.М., Карпов М.А., Погосов К.Г. Информационное моделирование зданий (BIM) как залог правильного и подконтрольного строительства // Инновации в науке: пути развития: материалы XI Всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары: Экспертно-методический центр, 2019. – С. 49-54.

ЗИЛЬБЕРОВА ИННА ЮРЬЕВНА, к.т.н., доцент
АЛЬ-ФАТЛА ТАРИК НИМА МОХСИН, аспирант
БАТАЛЬЩИКОВ КИРИЛЛ ВАСИЛЬЕВИЧ, магистрант
МАМЕДОВ ИСРАИЛ ИСРОФИЛОВИЧ, магистрант
Донской государственный технический университет,
г. Ростов-на-Дону, Россия

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ПРЕДПРОЕКТНОГО И ПРОЕКТНОГО ИНЖИНИРИНГА**

В статье рассматриваются организационно-технологические и управленческие аспекты проектного и предпроектного инжиниринга для наиболее эффективной реализации современных строительных проектов. В условиях роста конкуренции и экономической неопределенности поиск эффективных направлений в организации процессов управления проектами становится наиболее актуальным.

Ключевые слова: инжиниринг, проектный инжиниринг, предпроектный инжиниринг, экспертиза, проектирование, строительное производство.

В настоящее время такие отрасли народного хозяйства, как промышленность и строительство сталкиваются с ростом уровня сложности реализуемых проектов, что во многом обусловлено развитием современных технологий [1]. Создание новых современных строительных проектов, в том числе производственного назначения, обуславливает поиск эффективных подходов к их реализации. В настоящее время широкое применение при разработке проектов получило такое организационно-управленческое направление, как инжиниринг.

Инжиниринг является особой категорией услуг консультативно-инженерного характера. Данные услуги связаны с формированием, развитием и реализацией процесса производства, а также с реализацией продукции, полученной в результате этого производства [2]. К одним из основных видов инжиниринга относятся предпроектный и проектный инжиниринг.

Предпроектный инжиниринг включает в себя исследования, выполняемые на прединвестиционном этапе разработки проекта, в том числе подготовку заданий на проектирование, утверждение исходно-разрешительной документации, а также формирование обоснования вложений инвестиций в проект [3].

Прединвестиционные исследования проводятся для подтверждения экономической целесообразности проекта, установление сроков и объемов капитальных вложений. Эти исследования очень важны, так как в них закладываются основы для осуществления дальнейшего развития всего проекта. Положительный результат прединвестиционного исследования приводит к заинтересованности инвесторов в данном проекте. На прединвестиционной фазе

закладываются основы для успешного осуществления последующих фаз инвестиционного цикла [4].

В задании на проектирование отражаются задачи проекта и требования к ним. Задание на проектирование составляется с учетом исходных данных, нормативной документации для проектируемого объекта, принятых проектных решений. По итогу принятия проектных решений и согласования их с заказчиком, подготавливается задание на проектирование. В подготовке такого задания принимают участие несколько специалистов, каждый из которых несет ответственность за принимаемое решение и конечный результат [5].

Исходно-разрешительная документация включает в себя распорядительные документы, необходимые разрешения, технические условия и другие документы, без которых согласование проектной документации и строительство объекта невозможно.

Обоснование инвестиций состоит из аргументов и доказательств, направленных на привлечение вложений и инвестиций в проект и включает в себя множество технических и экономических факторов, рассматриваемых при принятии решений об инвестировании. При принятии таких решений рассмотрению подлежат такие факторы, как цели и условия инвестиций, анализ производства и востребованности выпускаемой продукции, обеспеченность материалами, оценка рабочей силы предприятия [6]. Фактор стоимости является одним из важнейших в строительном проекте. Стоимость проекта во многом определяет его финансовый успех и влияет на эффективность выполнения работ. Таким образом, вышеупомянутые составляющие предпроектного инжиниринга, дают полную информацию о проектируемом объекте, с учетом которой происходит развитие проекта и выполняется переход к проектному этапу.

Проектный инжиниринг включает разработку проектной документации, реализацию функции генерального проектировщика, подготовку специальных проектных разделов проекта и экспертизу проекта.

Разработка проектной документации выполняется в соответствии с исходно-разрешительной и нормативной документацией, а также на основании задания на проектирование. На данном этапе совместно с заказчиком и генеральным проектировщиком устанавливается стадийность проектирования объекта, а также состав сопутствующей документации. В состав проектной документации входят: технологические и архитектурно-строительные решения проекта, состав инженерного оборудования и сетей, мероприятия по экологической безопасности, сметная документация и обоснование эффективности инвестиций.

Завершение этапа проектного инжиниринга характеризуется проведением экспертизы проекта. Экспертиза проекта имеет свои особенности и порядки, регулируемые нормативными документами. В целях предотвращения строительства объектов, не отвечающих строительным нормам и правилам, а также наносящим вред интересам граждан или окружающей среде, проведение

экспертизы выделяют как обязательный этап проектирования. Таким образом, проведение предпроектного и проектного инжиниринга является значимой частью разработки и реализации проекта. Без данных, полученных в результате проведения каждого вида инжиниринга, нельзя перейти к выполнению следующего этапа работ [7].

Инжиниринг представляет собой системную интеграцию науки и производства, формирующую техническую и организационно-технологическую основу производственной деятельности. Отличительной чертой инжиниринга является предоставление услуг с учетом инноваций в отрасли, а также с обязательным присутствием элемента новизны.

Развитие инжиниринговых услуг в России будет стимулировать перспективное развитие не только промышленной и строительной отраслей, но и сферы высоких технологий и инноваций.

Список литературы

1. Кочетов А.Я., Реутова Р.О. Роль технологий искусственного интеллекта в экономике // Актуальные проблемы и перспективы развития инновационной экономики и управления: материалы II Всероссийской научно-практической студенческой конференции. – Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2021. – С. 265-268.
2. Штайнер В.Ю., Новоселова И.В., Гарькавский А.А. Инвестиционно-строительный инжиниринг в России // Актуальные направления современной науки, образования и технологий: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары: Экспертно-методический центр, 2020. – С. 127-131.
3. Добровольский Р.И., Яковлев А.С., Василенко К.Ю., Дрокина К.И. Инжиниринг как комплексная технология инноваций // Актуальные направления современной науки, образования и технологий: материалы II Всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары: Экспертно-методический центр, 2019. – С. 20-24.
4. Никулина О.В., Новоселова И.В., Котоменкова В.Ю., Середина В.В. Управление рисками для эффективной реализации инвестиционно-строительных проектов // Актуальные проблемы социально-экономического развития России. – 2020. – № 2. – С. 39-42.
5. Хорошилов А.И., Петров К.С., Беззуб А.Р., Габриелян А.А. Модульное строительство в современной жизни // Теория и практика современной науки и образования: российский и зарубежный опыт: материалы II Международной научно-практической конференции. – Чебоксары: Экспертно-методический центр, 2019. – С. 21-25.
6. Сухинин С.А. Пространственные дифференциации инновационного развития регионов Юга России // Современные проблемы развития социально-экономических систем: инновационные подходы и решения в управлении и маркетинге: материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Ростов-на-Дону: ИП Беспамятных Сергей Владимирович, 2021. – С. 216-220.
7. Псеунова С.Р., Редькина П.А., Сердюкова А.А., Федоровская А.А., Шеина С.Г., Яровая А.С. Устойчивое развитие территорий: основные проблемы и новые подходы к территориальному планированию // Наука и инновации в современном мире: философия, литература и лингвистика, культура и искусство, архитектура и строительство, история. – Одесса: Физическое лицо - предприниматель Куприенко Сергей Васильевич, 2017. – С. 114-130.

ИВАНОВА АННА СЕРГЕЕВНА, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: Anssvi@yandex.ru)

ВИДЫ ФАСАДНЫХ КРАСОК

В данной статье рассматриваются основные виды фасадных красок, являющихся важным составляющим процесса строительства и отделки зданий, а также их особенности и функции.

Ключевые слова: фасадные краски, латекс, отделка зданий, строительство, акриловые фасадные краски, силикатные фасадные краски, силиконовые фасадные краски, минеральные фасадные краски.

Фасадная краска, представляющая собой отдельный вид красок, имеет свое специфическое предназначение - использование для внешних работ. В основном она применяется для придания декоративного покрытия на разнообразные поверхности, такие как штукатурка, дерево, бетон и другие материалы, находящиеся на внешних сторонах стен. Отличительной особенностью этой краски является ее высокая устойчивость к различным атмосферным воздействиям, таким как суточные перепады температур, осадки, ультрафиолетовое излучение и прочие факторы [1].

Фасадные краски можно подразделить на несколько видов в зависимости от их состава и свойств. Некоторые краски содержат в себе специальные добавки, увеличивающие защитные свойства, а другие обеспечивают долговечность окрашенной поверхности. Основные характеристики, которыми обладают фасадные краски, включают стойкость к атмосферным воздействиям, водоотталкивающие свойства, прочность и способность сохранять цвет на протяжении длительного времени [2].

Важным аспектом выбора фасадной краски является ее совместимость с материалом, из которого изготовлено здание. Некоторые краски могут быть использованы на любых поверхностях, в то время как другие подходят только для определенных видов материалов. Правильный выбор краски гарантирует не только эстетическое удовлетворение, но и долговечность окрашенной поверхности. [3]

Одним из видов фасадных красок являются акриловые краски. Они изготавливаются на основе акриловых смол и обладают высокой устойчивостью к атмосферным воздействиям, а также хорошей адгезией к различным поверхностям. Акриловые краски не токсичны и не имеют запаха, что делает их безопасными для использования.

Силикатные фасадные краски. В состав этих красок входит жидкое стекло, которое обеспечивает высокую паропроницаемость и устойчивость к ультрафиолетовому излучению. Силикатные краски обладают хорошей адгезией и долговечностью, но они могут быть дорогими и требовать специального приготовления перед использованием [4].

Одним из самых долговечных видов фасадных красок являются силиконовые краски. Эти краски сочетают в себе преимущества акриловых и силикатных красок, обеспечивая высокую степень паропроницаемости и устойчивости к атмосферным воздействиям. Они обладают хорошей адгезией, долговечностью и легкостью нанесения, что делает их популярными среди строителей.

Минеральные фасадные краски, изготовленные на основе цемента или гашеной извести, обеспечивают хорошую паропроницаемость и защиту от атмосферных воздействий. Тем не менее, они имеют ограниченную цветовую гамму и требуют дополнительного покрытия для защиты от влаги [5].

Фасадные краски на основе латекса обладают высокой эластичностью и устойчивостью к влаге. Это делает их идеальными для поверхностей, подверженных деформации. Кроме того, они обладают хорошей адгезией к различным поверхностям и могут легко наноситься.

Для промышленных зданий и зданий, расположенных в условиях повышенной загрязненности, можно использовать краски на основе полимерных силикатов или полиуретанов. Они обладают повышенной стойкостью к атмосферным воздействиям, механическим воздействиям и имеют улучшенные свойства самоочистки [6].

В заключение, выбор фасадной краски является важным этапом при отделке здания. Он должен основываться на учете всех факторов, влияющих на долговечность и эстетичность отделки. Правильно подобранная краска поможет создать привлекательный внешний вид здания и обеспечить ему надежную защиту на долгие годы.

Список литературы

1. Волкова, С. Н. Анализ линейчатых поверхностей строительных конструкций / С. Н. Волкова, А. В. Шлеенко, В. В. Морозова, Е. Е. Сивак // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2020. – Т. 24, № 3. – С. 111-120. – DOI 10.21869/2223-1560-2020-24-3-111-120. – EDN EGXPHW.
2. Сабельников, Б. Н. Методологические основы порошковой металлургии / Б. Н. Сабельников // Исторические, философские, методологические проблемы современной науки : сборник статей 2-й Международной научной конференции молодых ученых, Курск, 20 мая 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 286-290. – EDN SZCLNP.
3. Калужских, А. П. Строительство пассивных домов в России на основе использования зарубежного опыта / А. П. Калужских, М. Ф. Никулина, А. В. Шлеенко // Молодежь и XXI век - 2017 : материалы VII Международной молодежной научной конференции: в 4 томах, Курск, 21–22 февраля 2017 года. Том 3. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 234-238. – EDN YHYIXD.
4. Агеев, Е. В. Исследование влияния напряжения и емкости разрядных конденсаторов на производительность процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава КНТ-16 в воде дистиллированной / Е. В. Агеев, Б. Н. Сабельников // XLV Гагаринские чтения : Сборник трудов Международной молодежной научной конференции. Секция "Механика и моделирование материалов и технологий", Москва, 16–19 апреля 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук, 2019. – С. 146-148. – EDN WZBEKI.

5. Агеева, Е. В. Рентгеноспектральный микроанализ частиц порошка, полученного электродиспергированием сплава ЖС6У в керосине / Е. В. Агеева, В. О. Поданов, Н. М. Хорьякова [и др.] // Техника и технологии: пути инновационного развития : Сборник научных статей 11-й Международной научно-практической конференции, Курск, 30 июня 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 36-40. – EDN INIUDW.

6. Агеева, Е. В. Форма и морфология частиц порошка, полученного электродиспергированием сплава ЖС6У в воде / Е. В. Агеева, В. О. Поданов, Н. М. Хорьякова [и др.] // Современные инновации в науке и технике : Сборник научных статей 12-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием, Курск, 14–15 апреля 2022 года / Отв. редактор М.С. Разумов. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 29-33. – EDN KIOXPG.

ИВАНОВА АННА СЕРГЕЕВНА, студент

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: Anssvi@yandex.ru)

КОРРОЗИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОНА

В данной статье рассматриваются вопросы коррозии металлических элементов в железобетонных конструкциях, ее причины, виды и методы диагностики и борьбы с ней.

Ключевые слова: коррозия, железобетон, бетон, арматура, эксплуатация, гидроизоляция.

Железобетон представляет собой смесь бетона, стали и железобетона, которая работает вместе как единое целое. Сочетание двух различных материалов в железобетоне – бетона и стальной арматуры, имеющих разную структуру и физико-механические свойства, приводит к усилению бетона, который слабо работает на растяжение. Стальная арматура обладает равной степенью сопротивления и растяжению, и сжатию, и таким образом, компенсирует недостатки бетона как конструкционного материала [1].

Коррозией называется медленный процесс разрушения железобетона под воздействием различных агрессивных сред. Этот процесс приводит к постепенному снижению несущей способности конструкций и ухудшению эксплуатационных качеств сооружений и зданий в целом [2, 3].

Причины коррозии железобетона могут быть следующими:

1. Воздействие агрессивных сред:

– Атмосферные факторы: высокая влажность, наличие солей, кислот и щелочей в атмосфере могут вызвать коррозию арматуры железобетона.

– Грунтовые воды: агрессивные вещества, растворенные в грунтовых водах, могут привести к коррозии как бетона, так и арматуры [4].

2. Нарушение технологии строительства:

– Неправильное армирование: недостаточное количество арматуры или ее неправильное размещение могут привести к коррозии и разрушению железобетонных конструкций.

– Недостаточная толщина защитного слоя бетона: если защитный слой бетона слишком тонкий, это может привести к контакту арматуры с влагой и вызвать коррозию [5].

3. Нарушение правил эксплуатации:

– Отсутствие или некачественная гидроизоляция: если железобетонные конструкции не защищены от влаги, это может вызвать коррозию и разрушение материала [6].

Существует несколько видов коррозии, которая может возникать у железобетона:

1. Коррозия арматуры: возникает из-за контакта арматуры с агрессивными средами или влагой. В результате коррозии арматуры происходит увеличение ее объема, что приводит к образованию трещин в бетоне и разрушению конструкции.

2. Щелевая коррозия: возникает в местах, где присутствуют щели или зазоры, например, в стыках железобетонных элементов. Вода задерживается в этих местах, что вызывает коррозию арматуры.

3. Коррозия под напряжением: происходит, когда арматура находится в напряженном состоянии и подвергается воздействию агрессивных сред [7].

Чтобы защитить железобетон от коррозии, применяются различные методы защиты:

1. Правильный выбор материалов: важно использовать качественные материалы, которые обладают устойчивостью к коррозии и агрессивным средам.

2. Соблюдение технологии строительства: необходимо правильно производить армирование, обеспечивать достаточную толщину защитного слоя бетона и качественную гидроизоляцию.

3. Защита поверхностей: железобетонные конструкции могут быть обработаны специальными составами, которые предотвращают коррозию.

4. Регулярный мониторинг состояния конструкций: проведение обследований и испытаний позволяет выявлять возможные повреждения и коррозию.

5. Своевременное устранение дефектов: при обнаружении коррозии или других повреждений необходимо провести ремонт и восстановление железобетонных конструкций [8].

Внимательное соблюдение данных методов поможет предотвратить коррозию и поддерживать долговечность железобетонных конструкций.

В заключении, коррозия железобетона является актуальной проблемой современного строительства. Она может привести к разрушению конструкций и снижению их эксплуатационных характеристик. Для предотвращения коррозии необходимо использовать качественные материалы, соблюдать технологии и проводить регулярные осмотры состояния железобетонных конструкций.

Список литературы

1. Гануляк, И. В. Использование железобетонных безбалочных перекрытий в современном строительстве / И. В. Гануляк, А. В. Шлеенко // Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее : Сборник научных статей Всероссийской научной конференции. В 4-х томах, Курск, 17–18 октября 2018 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2018. – С. 235-238. – EDN YNGVUT.
2. Сабельников, Б. Н. Материальный баланс процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава марки кнт-16 в спирте этиловом / Б. Н. Сабельников, Е. В. Агеев // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ - 2019) : сборник статей XI Международной научно-технической конференции, Курск, 25 октября 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 294-298. – EDN DZRXGO.
3. Агеев, Е. В. Исследование влияния напряжения и емкости разрядных конденсаторов на производительность процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава КНТ-16 в воде дистиллированной / Е. В. Агеев, Б. Н. Сабельников // XLV Гагаринские чтения : Сборник трудов Международной молодежной научной конференции. Секция "Механика и моделирование материалов и технологий", Москва, 16–19 апреля 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук, 2019. – С. 146-148. – EDN WZBEKI.
4. Агеева, Е. В. Рентгеноспектральный микроанализ частиц порошка, полученного электродиспергированием сплава ЖС6У в керосине / Е. В. Агеева, В. О. Поданов, Н. М. Хорьякова [и др.] // Техника и технологии: пути инновационного развития : Сборник научных статей 11-й Международной научно-практической конференции, Курск, 30 июня 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 36-40. – EDN IHIUDW.
5. Агеева, Е. В. Форма и морфология частиц порошка, полученного электродиспергированием сплава ЖС6У в воде / Е. В. Агеева, В. О. Поданов, Н. М. Хорьякова [и др.] // Современные инновации в науке и технике : Сборник научных статей 12-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием, Курск, 14–15 апреля 2022 года / Отв. редактор М.С. Разумов. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 29-33. – EDN KIOXPG.
6. Сабельников, Б. Н. Методологические основы порошковой металлургии / Б. Н. Сабельников // Исторические, философские, методологические проблемы современной науки : сборник статей 2-й Международной научной конференции молодых ученых, Курск, 20 мая 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 286-290. – EDN SZCLNP.
7. Калужских, А. П. Строительство пассивных домов в России на основе использования зарубежного опыта / А. П. Калужских, М. Ф. Никулина, А. В. Шлеенко // Молодежь и XXI век - 2017 : материалы VII Международной молодежной научной конференции: в 4 томах, Курск, 21–22 февраля 2017 года. Том 3. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 234-238. – EDN YHYIXD.
8. Анализ линейчатых поверхностей строительных конструкций / С. Н. Волкова, А. В. Шлеенко, В. В. Морозова, Е. Е. Сивак // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2020. – Т. 24, № 3. – С. 111-120. – DOI 10.21869/2223-1560-2020-24-3-111-120. – EDN EGXPHW.

ИВАНОВА АННА СЕРГЕЕВНА, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: Anssvi@yandex.ru)

КЕРАМИЧЕСКИЕ ОТДЕЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В данной статье рассматривается применение различных видов отделочных материалов, в частности керамических, их применение, плюсы и минусы.

Ключевые слова: керамические отделочные материалы, керамическая плитка, керамогранит, фаянс, клинкер.

Для улучшения отделки и качества отделочных работ используются различные изделия и материалы. Эти вещества известны как отделочные материалы.

Керамические отделочные материалы - это группа строительных материалов, изготовленных из глины и других минеральных добавок. Их применяют как для внутренней, так и для внешней отделки зданий, а также для улучшения внутренних характеристик.

Преимущества использования керамических отделочных материалов делают их популярным выбором среди застройщиков и дизайнеров. Изначально их высокая прочность и долговечность обеспечивают изделиям длительный срок службы. Благодаря устойчивости к влаге, ультрафиолетовому излучению и химическим веществам керамику можно использовать в различных климатических условиях [1].

Керамическая плитка, керамогранит, клинкер, фаянс – все это виды керамических отделочных материалов. Каждый из этих материалов имеет свой набор свойств и используется в различных строительных целях [2].

Наиболее распространенной керамической отделкой является керамическая плитка. Это вещество применяется для облицовки ванных комнат, кухни, коридоров и других помещений. Долговечность и химическая стойкость являются ключевыми факторами при изготовлении керамической плитки [3].

Одним из самых прочных керамических материалов является керамогранит, который выдерживает сильные царапины и износ. Находит применение при облицовке фасадов, полов в общественных зданиях, на террасах. Фонтаны, скамейки и другие элементы ландшафтного дизайна можно создать с помощью керамогранита [4].

Фаянс – это разновидность керамики, которая используется при производстве унитазов, раковин и оформлении ванн. Долговечность и химическая стойкость фаянсовых изделий исключительны.

Клинкер – это керамический материал, который используется для облицовки фасадов зданий и создания дорожных покрытий. Клинкер обладает высокой прочностью, устойчивостью к износу и атмосферным воздействиям.

Каждый керамический материал имеет разные свойства и применение. Подходящий керамический материал определяется предполагаемым использованием и окружающей средой [5].

В заключении, каждый вид имеет свою область применения, начиная от облицовки стен и заканчивая созданием декоративных элементов. Керамический материал следует выбирать в соответствии с его эксплуатационной природой и назначением.

Список литературы

1. Агеев, Е. В. Исследование влияния напряжения и емкости разрядных конденсаторов на производительность процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава КНТ-16 в воде дистиллированной / Е. В. Агеев, Б. Н. Сабельников // XLV Гагаринские чтения : Сборник трудов Международной молодежной научной конференции. Секция "Механика и моделирование материалов и технологий", Москва, 16–19 апреля 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук, 2019. – С. 146-148. – EDN WZBEKI.
2. Сабельников, Б. Н. Материальный баланс процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава марки кнт-16 в спирте этиловом / Б. Н. Сабельников, Е. В. Агеев // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ - 2019) : сборник статей XI Международной научно-технической конференции, Курск, 25 октября 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 294-298. – EDN DZRXGO.
3. Сабельников, Б. Н. Методологические основы порошковой металлургии / Б. Н. Сабельников // Исторические, философские, методологические проблемы современной науки : сборник статей 2-й Международной научной конференции молодых ученых, Курск, 20 мая 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 286-290. – EDN SZCLNP.
4. Волкова, С. Н. Анализ линейчатых поверхностей строительных конструкций / С. Н. Волкова, А. В. Шлеенко, В. В. Морозова, Е. Е. Сивак // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2020. – Т. 24, № 3. – С. 111-120. – DOI 10.21869/2223-1560-2020-24-3-111-120. – EDN EGXPHW.
5. Гануляк, И. В. Использование железобетонных безбалочных перекрытий в современном строительстве / И. В. Гануляк, А. В. Шлеенко // Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее : Сборник научных статей Всероссийской научной конференции. В 4-х томах, Курск, 17–18 октября 2018 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2018. – С. 235-238. – EDN YNGVUT.

КИРИЧЕНКО МАКСИМ АЛЕКСАНДРОВИЧ, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(email: kirichenko_maxim@bk.ru)

РАЗВИТИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО ТРАНСПОРТНОГО УЗЛА В РОССИИ

В данной статье рассматривается, главные проекты и этапы развития центрального транспортного узла в России. План по совершенствованию инфраструктуры железнодорожного транспорта в пределах Центрального транспортного узла, который призван улучшить характер и внешний вид транспортной сети региона, сделать максимально удобными пассажирские также грузовые перевозки.

Ключевые слова: центральный транспортный узел (ЦТУ), транспортная инфраструктура, эксплуатация, строительство пассажирские перевозки.

Центральный транспортный узел России- один из крупных и главных транспортных узлов нашей страны. Он включает железнодорожные, автомобильные также и воздушные пути и считается главной частью транспортной инфраструктуры страны. Его создание позволяет ускорению грузовых и пассажирских перевозок среди регионов России и ближайшими странами [1].

Первая железнодорожная линия была построена в XIX веке. С того времени железнодорожная инфраструктура Центрального транспортного узла все время улучшается. Одним из важных направлений развития стало строительство современных существующих магистралей [2].

В данный момент она включает в себя ряд железнодорожных линий, соединяющих Москву с другими большими регионами и соседними странами России. К тому же, в рамках увеличения ТТК модернизируются и обновляются существующие вокзалы, строятся новые склады, внедряются новые технологии и системы контроля.

В целом план считается главным способом развития транспортной системы нашей страны и будет способствовать повышению уровня экономического развития регионов. За счет этому, развитию города страны получают вход к современным рынкам и возможность для экономического развития [3].

План по совершенствованию инфраструктуры железнодорожного транспорта в пределах Центрального транспортного узла, который согласованный «РЖД», Правительством России, призван улучшать характер и внешний вид транспортной сети региона, сделать максимально удобными пассажирские также грузовые перевозки.

Основными задачами проекта являются снижение нагрузки на региональный общественный транспорт и транспортную сеть, кроме того введение железнодорожного транспорта в систему регионального пассажирского транспорта. Данные проекты позволяют трансформировать железнодорожный

транспорт из загородного в пригородно- международный, обеспечив доступность районов Москвы создав перспективные диаметры [4].

В соответствии с федеральным проектом будет усилена инфраструктура ЦППК в целях увеличения пассажиропотока на магистральных линиях до 815,5 млн. пассажиров в год к 2024 году и до 850 млн. пассажиров в год к 2030 году; с 2021 года станции Баковка на первом диаметре (Д1), Киевская на Московском железной дороге станция «Внуково» в направлении Внуково, а также дополнительные пассажирские платформы для станции «Окружная» в сторону первого диаметра (Д1), которые после реконструкции и реставрации становятся доступными для ТТК.

Помимо реконструкции, проект учитывает также строительство новых объектов совмещенной инфраструктуры, такие как станция «Восточный» в Москве и станция «Щукинская» (Д2) на втором диаметре [5].

В настоящее время ведутся строительные работы и подготовка к вводу в эксплуатацию диаметров Д3 и Д4, которые улучшат транспортную доступность между Москвой и разными районами Московской области. Маршрут Д3 Крюково- Раменское соединяет Зеленоградский административный округ Москвы и городом Раменское, маршрут Д4 Апрелевка- Железнодорожная соединяет город Апрелевку с районом Балашихи и Киевским также Горьковским направлением Московской железной дороги.

В рамках данного проекта в промежуток с 2021 по 2024 год планируется ввести в эксплуатацию 62 объекта инфраструктуры.

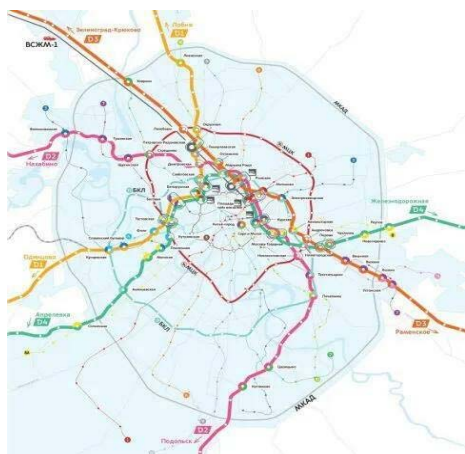


Рис.1. Финальный проект МЦД

Таким образом, можно сделать вывод, что появление новейших технологий и систем управления на станциях центральных транспортных центров позволит повысить действенность работы всей транспортной системы

что, в свою очередь будет способствовать повышению производительности региона.

Список литературы

1. Сабельников, Б. Н. Особенности диагностики неисправностей автомобильного транспорта / Б. Н. Сабельников, В. И. Козликин // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2016) : сборник статей VIII Международной научно-технической конференции, Курск, 24–25 ноября 2016 года / Ответственный редактор Е.В. Агеев. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2016. – С. 350-354. – EDN USXVLX.

2. Сабельников, Б. Н. Системы удаленного диагностирования автотранспортных средств / Б. Н. Сабельников, В. И. Козликин // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2017) : Сборник статей IX Международной научно-технической конференции, Курск, 26–27 октября 2017 года / Ответственный редактор Е.В. Агеев. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 179-183. – EDN ZSCSIX.

3. Агеев, Е. В. Износостойкие безвольфрамовые твердосплавные порошковые материалы для восстановления изношенных деталей автомобилей / Е. В. Агеев, Б. Н. Сабельников // Мир транспорта и технологических машин. – 2020. – № 1(68). – С. 11-17. – DOI 10.33979/2073-7432-2020-68-1-11-17. – EDN XDTUKR.

4. Агеев, Е. В. Исследование влияния напряжения и емкости разрядных конденсаторов на производительность процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава КНТ-16 в воде дистиллированной / Е. В. Агеев, Б. Н. Сабельников // XLV Гагаринские чтения : Сборник трудов Международной молодежной научной конференции. Секция "Механика и моделирование материалов и технологий", Москва, 16–19 апреля 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук, 2019. – С. 146-148. – EDN WZBEK1.

5. Сабельников, Б. Н. Материальный баланс процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава марки кнт-16 в спирте этиловом / Б. Н. Сабельников, Е. В. Агеев // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ - 2019) : сборник статей XI Международной научно-технической конференции, Курск, 25 октября 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 294-298. – EDN DZRXGO.

КИРСАНОВ ГРИГОРИЙ ГЕОРГИЕВИЧ, студент

(e-mail: kirsanov.grisha46@gmail.com)

МАРКОВ РОСТИСЛАВ АЛЕКСАНДРОВИЧ, преподаватель

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия

(e-mail: markovrostislav.business@yandex.ru)

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В ПРОМЫШЛЕННОМ СЕКТОРЕ

Данная статья рассматривает перспективы развития энергоэффективного строительства в промышленном секторе. В ней исследуют текущий уровень энергоэффективности в промышленном секторе, анализируют препятствия и вызовы, с которыми сталкиваются компании при внедрении энергоэффективных технологий и методов строительства. Статья подчеркивает важность применения инновационных технологий. Она также показывает экономические и экологические выгоды от внедрения энергоэффективных решений в промышленном секторе, такие как сокращение затрат на энергию, снижение выбросов парниковых газов и улучшение общей конкурентоспособности компаний. Статья также отмечает важность обучения и повышения осведомленности сотрудников и руководства промышленных компаний в области энергоэффективности, чтобы снизить сопротивление и повысить готовность к принятию новых технологий и методов строительства.

Ключевые слова: энергоэффективность, строительство, промышленный сектор, инновационные технологии, умные системы управления энергопотреблением, возобновляемые источники энергии, энергосбережение, устойчивое развитие.

Энергоэффективное строительство - это подход к проектированию и строительству зданий, который направлен на минимизацию потребления энергии и ресурсов в течение всего срока эксплуатации здания. Он основан на учете климатических условий, правильном выборе материалов и технологий, а также использовании энергосберегающих систем и устройств. Энергоэффективное строительство является одним из ключевых направлений развития в современном мире.[1,9] В связи с проблемой изменения климата и устойчивого развития, промышленный сектор должен активно внедрять энергоэффективные технологии и методы строительства.

Перспективы развития энергоэффективного строительства в промышленном секторе очевидны и обещают ряд преимуществ. Во-первых, энергоэффективное строительство позволяет снизить затраты на энергию. Хорошая теплоизоляция стен, пола и крыши замедляет потери тепла и позволяет снизить энергозатраты на отопление и кондиционирование. [2,3] Это достигается за счет использования специальных материалов, технологий и систем энергосбережения, которые уменьшают потребление энергии в зданиях и сооруже-

ниях. Чтобы достичь устойчивого использования энергии прибегают к установке энергосберегающего оборудования, такого как энергосберегающие лампы, системы солнечных батарей или геотермальные насосы, позволяющие сократить потребление энергии. [5,6] Таким образом, промышленные предприятия смогут существенно экономить на энергозатратах и повысить свою конкурентоспособность.

Во-вторых, энергоэффективное строительство способствует сокращению выбросов вредных веществ в окружающую среду. Промышленные предприятия обычно являются основными загрязнителями окружающей среды, и уменьшение их воздействия на окружающую среду является важной задачей. Путем использования эффективных систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, а также экологически чистых материалов строительства, можно значительно сократить выбросы вредных веществ. Это не только способствует сохранению окружающей среды, но и создает более комфортные условия для сотрудников на производстве.

В-третьих, энергоэффективное строительство способствует повышению уровня безопасности и устойчивости промышленных зданий и сооружений. Надежные изоляционные материалы и системы защиты от пожара, а также улучшенная конструктивная прочность, повышают безопасность работы и уменьшают риск аварий и промышленных несчастных случаев. [4,10,11,12] Кроме того, энергоэффективные здания обладают большей устойчивостью к экстремальным погодным условиям, таким как ураганы и землетрясения.

Для развития энергоэффективного строительства в промышленном секторе необходимо принятие соответствующих мер и стимулов. Власти должны создать налоговые и финансовые стимулы, поощряющие промышленные предприятия к внедрению энергоэффективных технологий и материалов. Кроме того, необходимо проводить обучение и повышение квалификации специалистов в области энергоэффективного строительства, чтобы обеспечить высокий уровень профессионализма и качества строительных работ.

В заключение, перспективы развития энергоэффективного строительства в промышленном секторе обещают значительные выгоды для предприятий, окружающей среды и общества в целом. Это важный шаг в направлении устойчивого и экологически чистого развития, который позволяет снизить затраты на энергию, сократить выбросы вредных веществ и улучшить условия работы на производстве. [7,8] Власти и бизнес-сообщество должны активно сотрудничать в этой области, чтобы достичь максимального эффекта и преимуществ от перехода к энергоэффективному строительству в промышленном секторе.

Список литературы

1. Прочность изгибаемых железобетонных конструкций при коррозионных повреждениях / Пахомова Е.Г. // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Орловский государственный технический университет. Орел, – 2006.
2. Pahomova, E. G. The formation of the green building market of the Russian cities / E. G. Pahomova, V. I. Tomakov, M. V. Tomakov // Journal of Applied Engineering Science. – 2017. – Vol. 15, No. 3. – P. 318-322. – DOI 10.5937/jaes15-14648. – EDN XNZQAA.

3. Анализ методик расчета устойчивости фундамента на действие сил морозного пучения (сезонномерзлый грунт, I и II принципы использования вми) / Сергеев А.С., Яковлева В.Н. // В сборнике: Юность и Знания - гарантия Успеха - 2022. сборник научных статей 9-й Международной молодежной научной конференции. – 2022. – С. 378-381.

4. Research of design parameters influence of building wall, constructed with the help of 3d printer, on its stress state / Pahomova E.G., Monastyrev P.V., Evdokimtsev O.V, Doubla A.B. // Journal of Applied Engineering Science. – 2020. – №18(4).– С. 565.

5. Прочностные характеристики образцов цементного композиционного материала с заполнителем из измельченных оптических дисков / Селезнев А.Д., Кузнецова Н.В., Езерский В.А., Семичева Н.Е., Пахомова Е.Г. // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2020. – № 11 (1035). – С. 40-43.

6. Пахомова, Е. Г. Вероятностные закономерности возникновения отказов строительного потока / Е. Г. Пахомова, Н. В. Бредихина // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2016. – № 6(69). – С. 35-40. – EDN VMKEPL.

7. Анализ актуальности использования и технологических особенностей эксплуатации контурных тепловых труб в теплообменниках / А. С. Умеренков, Н. Е. Семичева, В. Е. Пахомов [и др.] // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 12(1060). – С. 41-43. – EDN SHIUPP.

8. Утилизация коммунальных отходов с одновременным получением биогаза / В. С. Ежов, В. Е. Пахомов, И. Г. Сайков, Д. А. Федянин // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2021. – № 3-4(45-46). – С. 132-135. – EDN JTHJLE.

9. Исследование работоспособности изгибаемых железобетонных конструкций с учетом коррозионных повреждений / С. И. Меркулов, Е. Г. Пахомова, А. В. Гордеев, А. С. Маяков // Известия Курского государственного технического университета. – 2009. – № 4(29). – С. 74-78. – EDN LJWMHN.

10. Исследование причин и последствий аварий с кранами для подъема и перемещения грузов на промышленных предприятиях и строительных площадках российской Федерации / Томаков В.И., Томаков М.В., Пахомова Е.Г., Семичева Н.Е., Бредихина Н.В. // В сборнике: Современные проблемы в строительстве: постановка задач и пути их решения. сборник научных статей ежегодной Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – 2018. – С. 95-103.

11. Формирование комфортных условий микроклимата в жилых и общественных зданиях / В. С. Ежов, В. А. Королев, В. Е. Пахомов, В. А. Поздняков // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 11(1059). – С. 40-41. – EDN KEWYLY.

12. Жмакин, В. А. Инновации в формировании микроклимата на предприятии по выращиванию грибов / В. А. Жмакин, В. Е. Пахомов, Д. А. Федянин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 7(1055). – С. 55-57. – EDN GZXRQV.

КОЛДАЕВ ВАДИМ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: vadimka.koldaev@mail.ru)

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА УСИЛЕНИЯ ФУНДАМЕНТОВ МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ ПУТЕМ ПЕРЕУСТРОЙСТВА СТОЛБЧАТЫХ В ЛЕНТОЧНЫЕ

В данной статье рассматривается роль фундаментов в обеспечении устойчивости и долговечности зданий, а также проблема фундаментов мелкого заложения, где часто возникают вопросы усиления и повышения их несущей способности.

Ключевые слова: фундамент; строительство, фундамент мелкого заложения, столбчатый фундамент, усиление.

Столбчатый фундамент представляет собой несколько колонн (столбцов), которые не всегда охватывают всю поверхность здания. Такие фундаменты обладают меньшей площадью опоры и грузоподъемностью, что делает их стабильность недостаточной. Метод переустройства предлагает изменение структуры фундамента, преобразуя столбчатые элементы в ленточные. Основная идея заключается в создании связи между столбцами и формировании ленточных элементов, распределяющих нагрузку равномерно. Этот процесс усиливает фундамент, повышает его несущую способность и обеспечивает более эффективное распределение нагрузки по грунту [1, 2].

Первоначальный выбор столбчатых фундаментов может быть обусловлен экономическими или геологическими соображениями, но они имеют ограниченную несущую способность. Однако с течением времени условия эксплуатации могут измениться, например, из-за увеличения нагрузок или изменения грунтовых свойств. В первую очередь проводится оценка несущей способности существующих столбов и определение степени их износа или потенциальной опасности. При наличии трещин, изъянов или других видимых повреждений, они должны быть устранены, прежде чем будет проведено переустройство [3].

Процесс переустройства столбчатого фундамента в ленточный требует тщательного проектирования и инженерных расчетов. Важными этапами являются создание конструкций для временной поддержки здания, демонтаж части старых столбов, формирование ленточных фундаментов и установка новых несущих элементов. Ленточные фундаменты обеспечивают более равномерное распределение нагрузки по грунту, что способствует улучшению устойчивости здания [4, 5].

После завершения работ необходимо провести комплексное техническое обследование усиленного фундамента. Это позволит подтвердить соответствие нового проекта требованиям безопасности и надежности. Регулярный

мониторинг состояния фундамента в последующие годы также является важным элементом обеспечения долгосрочной устойчивости конструкции [6].

Таким образом, метода усиления фундаментов мелкого заложения путем переустройства столбчатых в ленточные является достаточно эффективным и перспективным для применения в строительной практике. Этот подход предоставляет инновационное решение для улучшения несущих характеристик фундаментов и обеспечения устойчивости зданий в условиях ограниченных ресурсов.

Список литературы

1. Кирсанов, Г. Г. Анализ проявления и действия физико-механических факторов состояния грунта / Г. Г. Кирсанов, Р. А. Марков, Д. С. Волкова // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 210-215. – EDN JWOCILN.
2. Марков, Р. А. Усиление сжатых железобетонных элементов при реконструкции зданий и сооружений / Р. А. Марков, В. Е. Пахомов, П. И. Фесенко, Д. С. Хрестинин // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК: сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 235-239. – EDN BTCWLC.
3. Коробов, А. М. Отличие капитального ремонта от реконструкции / А. М. Коробов, Р. А. Марков // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК: сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 225-229. – EDN XHXJTU.
4. Агеев, Е. В. Исследование влияния напряжения и емкости разрядных конденсаторов на производительность процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава КНТ-16 в воде дистиллированной / Е. В. Агеев, Б. Н. Сабельников // XLV Гагаринские чтения : Сборник трудов Международной молодежной научной конференции. Секция "Механика и моделирование материалов и технологий", Москва, 16–19 апреля 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук, 2019. – С. 146-148. – EDN WZBEKI.
5. Сабельников, Б. Н. Материальный баланс процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава марки кнт-16 в спирте этиловом / Б. Н. Сабельников, Е. В. Агеев // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ - 2019) : сборник статей XI Международной научно-технической конференции, Курск, 25 октября 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 294-298. – EDN DZRAGO.
6. Сабельников, Б. Н. Методологические основы порошковой металлургии / Б. Н. Сабельников // Исторические, философские, методологические проблемы современной науки : сборник статей 2-й Международной научной конференции молодых ученых, Курск, 20 мая 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 286-290. – EDN SZCLNP.

КОРОТЕЦ ДМИТРИЙ ЕВГЕНЬЕВИЧ, магистр
Россия, Курск, Юго-Западный государственный университет
korotets2013@yandex.ru

ВИДЫ УЗЛОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ТОНКОСТЕННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

В работе были подробно рассмотрены преимущества и недостатки всех видов узловых соединений. Проведён анализ эффективности таких соединений.

Ключевые слова: узловые соединения, заклёпки, клей, сталь, сварка, монтаж, винтовые соединения, клеевые соединения, герметичность.

Узловые соединения - это сегменты конструкции, в которых два или более элемента соприкасаются [1]. В случае тонкостенных конструкций, они играют важную роль в обеспечении целостности и прочности конструкции. Качественные узловые соединения позволяют более плотно интегрировать детали и обеспечивают высокие нагрузочные характеристики [2]. В тонкостенных конструкциях используются различные типы соединений, такие как склеивание, сварка, применение винтовых, болтовых и заклепочных соединений.

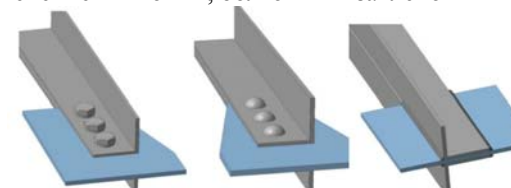


Рисунок 14. Примеры соединений с помощью болтов, заклёпок и сварки

Таблица 1. Виды узловых соединений, их преимущества и недостатки

Виды узловых соединений	Недостатки	Преимущества
Сварные	- требуется специальная техника и оборудование. - возникают дефекты в швах.	- низкая трудоемкость - герметичность соединения
Винтовые (в данном типе соединений используются винты с самонарезающей резьбой).	- в результате получается соединение, которое нельзя разобрать или разъединить. - часто в узлах невозможно разместить необходимое количество винтов, что ведет к уменьшению несущей способности кон-	- монтаж осуществляется с высокой скоростью. - используются для крепления профилей ЛСТК друг к другу, а также для крепления стеновых панелей к каркасу и кровельных покрытий [3]. - применение самосверлящих саморезов позволяет избе-

	струкции.	жать необходимости предва- рительного создания отвер- стий.
Клеевые	- для клея важны следую- щие свойства: химическая и влагостойкость. - клей должен обеспечи- вать прочность в широком диапазоне температур, от - 50 до +100 [4].	- распределение напряжения в соединении является рав- номерным. - элементы, составляющие соединение, имеют низкую массу. - прилегающие элементы за- щищены от коррозии.
Болтовые	необходимо провести до- полнительную работу по разработке более деталь- ной нормативной базы в России.	данный подход расширяет возможности использования ЛСТК в конструкциях с большими пролетами.
Заклепочные	- широкое применение та- кого типа соединений ог- раничивается отсутствием соответствующей норма- тивной базы в России. - процесс является трудо- емким из-за необходимос- ти сверления большого количества отверстий [5].	усталостные трещины не мо- гут распространяться в таких случаях.

Изучив все виды узловых соединений в представленной таблице, можно сделать вывод, что саморезы наиболее популярны из-за их доступной цены. Данная таблица подробно рассмотрела преимущества и недостатки каждого вида соединений.

Список литературы

1. Чайковская, Л. В. Правовое обеспечение строительства жилого дома на земельных участках, используемых крестьянскими (фермерскими) хозяйствами / Л. В. Чайковская // Юрист. – 2023. – № 1. – С. 45-53.
2. Чайковская, Л. В. Тенденции развития зеленого строительства в России и мире / Л. В. Чайковская, А. В. Алфимов, А. А. Симонов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 2(1062). – С. 16-18.
3. Анализ вариантов обращения со строительными отходами / А. В. Шлеенко, Л. В. Чайковская, Д. Н. Миронов, А. А. Тяпочкин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 4(1064). – С. 27-29.
4. Чайковская, Л. В. К вопросу об эффективности аспирации воздуха сварочных цехов с помощью картриджных фильтров / Л. В. Чайковская, Р. А. Тонких // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 3(1063). – С. 32-33. Лалин В.П., Рыбаков В.С. Конечные элементы для расчета ограждающих конструкций из тонкостенных профилей//Инженерно-строительный журнал. 2012. № 6. С. 61-62.

5. Дубяга, А. П. Земельные отношения в современной России: сильные и слабые стороны / А. П. Дубяга, Л. В. Зубкова // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2012. – № 2-3. – С. 226-229.

КРЕТОВА АНАСТАСИЯ ЭДУАРДОВНА, студент

Научный руководитель –

ВОЛКОВА ДАРЬЯ СЕРГЕЕВНА, преподаватель

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия

e-mail: otvrat.20@gmail.com

АНАЛИЗ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЯТИЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ В Г. КУРСКЕ

В статье рассматривается реконструкция пятиэтажных жилых зданий. В ходе анализа рассматриваются фундаменты и несущие конструктивные элементы здания на примере многоквартирного дома в пять этажей.

Ключевые слова: жилое здание, фундамент, реконструкция, исследование.

Основной задачей данного исследования является подробный анализ текущего состояния домов первой индустриальной серии, расположенных в городе Курск. Также, важным аспектом данной работы является создание инновационного проекта, который определит наиболее подходящие реконструкционные мероприятия этих зданий с учетом современных стандартов качественного жилья.

Согласно многим исследованиям, на сегодняшний день одно из главенствующих направлений в решении жилищной проблемы – реконструкция уже существующего жилищного фонда страны. Оценивая физический и моральный износ уже возведённых пятиэтажных зданий, можно заметить, что несущие конструкции ещё сохраняют свой предел прочности, а основания и фундаменты позволяют провести объёмно-планировочные решения, за счёт увеличения этажности. Анализируя данные сметных расчётов Госстроя Российской Федерации можно проследить, что стоимость квадратного метра надстроенных конструктивных элементов дома на уже существующем фундаменте дешевле приблизительно на 20 - 30%, чем возведение нового жилого здания. [1] Иными словами реконструкция типовой застройки является не только социально значимым решением, но и достаточно выгодным проектом коммерческой точки зрения как отдельного федерального субъекта, так и для государства в целом.

К одному из примеров типовой пятиэтажной застройки можно отнести, так называемые «хрущевки». Углубляясь в историю СССР, можно проследить, как строились эти быстровозводимые здания. предназначены они были для временного расселения населения в послевоенное время и срок эксплуатации этих зданий составлял 25 лет. Экономический кризис, застой производства и многие другие социально-экономические проблемы не позволяли

государству возводить новый жилой фонд. вследствие чего строительные нормативно-правовые акты претерпели ряд изменений. Так было решено продлить срок эксплуатации «хрущевок» до 50 лет при своевременном капитальном ремонте несущих конструктивных элементов. Отсутствие стабильной экономики и должного финансирования проектов реновации городов показывают, что модернизация в этом случае является предпочтительнее сноса. [2]

В начале двухтысячных годов Правительство Российской Федерации внедрило новую Федеральную программу «Жилище», которую так же пытались реализовать в Курской области, к сожалению должной поддержке она не получила ввиду недостаточного финансирования. [3]

Проведение данной работы по реконструкции домов первых массовых серий в Курске, связано не только с проблемой поддержания эксплуатационного уровня жилищного фонда, но и с возможностью получения в ходе реконструкции дополнительной жилой площади, а также повышения качества уже существующего жилья. Каждый год эта задача является приоритетной, ведь с каждым годом увеличивается отток населения из мелких населённых пунктов в областной центр.

Основной задачей данного исследования является подробный анализ текущего состояния домов первой индустриальной серии, расположенных в городе Курск. [4] Также, важным аспектом данной работы является создание инновационного проекта, который определит наиболее подходящие реконструкционные мероприятия этих зданий с учетом современных стандартов качественного жилья.

Анализ был проведен по нескольким пунктам:

- 1) выявлены наиболее распространенные дефекты и основные причины их появления;
- 2) проанализирован зарубежный и отечественный опыт реконструкции зданий и сооружений подобного типа;
- 3) предложение наиболее эффективных путей реконструкции.

В современном мире потребность в реконструкции и восстановлении жилищного фонда становится все более актуальной. Каждый год мы сталкиваемся с увеличением морального износа зданий, а также физического износа конструктивных элементов и инженерных систем. Этот процесс старения требует немедленного вмешательства, чтобы обеспечить безопасность и комфорт для жителей. В данной статье мы рассмотрим результаты исследования, которое демонстрирует высокую степень износа в одной из исследуемых застроек, а также обсудим вызовы и возможности, с которыми сталкиваются сотрудники при реконструкции жилищного фонда.

Это включает в себя использование современных материалов с хорошими теплоизоляционными свойствами, установку энергоэффективных окон и дверей, а также применение систем отопления и кондиционирования воздуха с высокой энергоэффективностью. Важным аспектом реконструкции зданий является обеспечение комфортных условий проживания. При планировании

реконструкции предлагается использовать концепцию малоэтажной надстройки зданий. Такой подход позволяет минимизировать затраты на усиление конструкций и сохранить существующие инженерные сети. Это особенно рационально при реконструкции жилого фонда. В рамках исследования было предложено решение по увеличению строительного объема здания путем надстройки мансардных этажей. Это позволит увеличить количество квартир и, соответственно, уменьшить срок окупаемости реконструкции. Кроме того, дополнительные площади могут быть использованы в качестве арендуемой недвижимости для коммерческого использования, что принесет дополнительную прибыль.

Первоначальный выбор реконструкции здания первой массовой серии может не требовать переселения жителей, а может включать добавление мансардного этажа к легким конструкциям для размещения временного жилья и восстановления подземной части здания, и превращение ее в полезное пространство. [5]

Модернизация инженерного оборудования предполагает внедрение систем учета и регулирования потребления энергоресурсов или оборудование зданий автономными котельными. Снижение энергопотребления осуществляется за счет остекления и утепления балконов и навесных лоджий, замена светопрозрачных конструкций (окон и балконных дверей) и утепление торцевых стен зданий.

Эти мероприятия не только продлевают срок эксплуатации, но и значительно улучшают качество жилья, исключают коммунальное проживание, оснащают жилье современной техникой, улучшают архитектурную выразительность зданий, повышают энергоэффективность, эксплуатационную надежность и долговечность.

Список литературы

1. Коробов, А. М. Отличие капитального ремонта от реконструкции / А. М. Коробов, Р. А. Марков // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 225-229. – EDN XHXJTU.
2. Марков, Р. А. Основные параметры ресурсосбережения при реконструкции здания / Р. А. Марков, Р. М. Эседуллате // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 243-245. – EDN LLXPMM.
3. Марков, Р. А. Проблемы и перспективы реконструкции культурно-исторических зданий, сооружений и застройки в России / Р. А. Марков, Д. С. Волкова, В. Е. Пахомов // Архитектурно-пространственная среда в контексте будущего: взгляд молодых : Сборник научных статей научно-практических чтений, Курск, 31 марта 2023 года / Редколлегия: О.В. Будникова (отв. ред.) [и др.]. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2023. – С. 254-258. – EDN WXFYSW.
4. Новикова, Т. М. Социально-экономические тенденции и перспективы развития рынка недвижимости в Курской области на современном этапе развития / Т. М. Новикова, Р.

А. Марков, В. Е. Пахомов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 5(1065). – С. 35-39. – EDN HJJRPL.

5. К вопросу реконструкции пятиэтажных зданий / В. М. Крегова, В. Ю. Амелин, О. А. Апалькова, Д. Б. Борисов // Будущее науки - 2013 : материалы Международной молодежной научной конференции, Курск, 23–25 апреля 2013 года / Ответственный редактор: Горохов А.А.. Том 2. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2013. – С. 153-155. – EDN TNAWIH.

КРЮКОВ АЛЕКСАНДР ДМИТРИЕВИЧ, студент

Научный руководитель –

МАРКОВ РОСТИСЛАВ АЛЕКСАНДРОВИЧ, преподаватель

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия

(e-mail:aleksandrkrukov2035@gmail.com)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОНИЦАЕМОСТИ ВОДОНОСНЫХ ГРУНТОВ

В данной статье изучен термин «грунт» и виды грунтов, отдельно рассмотрена группа водоносных грунтов, а также исследована их проницаемость.

Ключевые слова: грунт, проницаемость, исследование, геология, строительство.

В строительстве термин «грунт» относится к земляным материалам, которые могут встретиться на строительной площадке. Грунты могут состоять из различных материалов, таких как песок, глина, скала, гравий и прочие смеси. Они могут иметь различную физическую и механическую структуру [1].

Грунты обычно подлежат изучению и анализу перед началом строительных работ, чтобы оценить их свойства и потенциальное влияние на конструкции. В процессе строительства грунты могут подвергаться различным инженерным обработкам, таким как уплотнение, вынос и перемещение, в зависимости от требований проекта.

Кроме того, грунты играют важную роль в геотехническом инжиниринге, поскольку свойства грунтов оказывают влияние на стабильность и надежность фундаментов, дамб, дорог и других инженерных конструкций. Поэтому исследование грунтов и их правильное использование являются важными компонентами строительной деятельности.

Выделяют несколько основных видов грунтов в зависимости от их физических и механических свойств:

1. Песок: это гранулированный материал с крупными частицами, обычно размером от 0,06 до 2,0 мм. Песок хорошо дренирует воду и используется в строительстве для создания устойчивых оснований, выравнивания поверхности и улучшения водоотводных свойств грунтов.

2. Глина: это материал с мелкими частицами, размером менее 0,002 мм. Глина обладает плохими дренирующими свойствами и может вызывать про-

блемы с водоотводом на строительной площадке. Тем не менее, она может использоваться для создания герметических барьеров, укрепления склонов и других инженерных конструкций [2].

3. Скала: это твердый материал, состоящий из минеральных частиц. Скала имеет высокую прочность и используется для создания фундаментов, туннелей и других подземных сооружений.

4. Гравий: это материал с крупными частицами, размером от 2,0 до 75 мм. Гравий обладает хорошими дренирующими свойствами, поэтому его часто используют для создания дорожных покрытий, фильтров и дренажных систем.

5. Суглинок: это материал, содержащий смесь частиц песка, глины и ила. Суглинок обладает промежуточными свойствами между песком и глиной.

Это лишь некоторые из основных видов грунтов, которые могут встретиться в строительстве. Комбинации этих грунтовых материалов могут быть различными, и требуется проведение специальных исследований для определения свойств конкретного грунта на конкретной строительной площадке.

Водоносные грунты – это грунты, которые способны пропускать и задерживать воду. В строительстве, водоносные грунты могут быть полезными или проблематичными в зависимости от конкретной ситуации.

Водоносные грунты играют важную роль в гидрогеологии и инженерной геологии. Они могут быть использованы для добычи подземных вод или для создания источников питьевой воды. Они также могут использоваться для строительства колодцев, скважин, тоннелей и других инфраструктурных объектов, где вода играет важную роль [3].

Однако, водоносные грунты могут быть проблематичными в строительстве, особенно если они находятся в окрестности строительной площадки. Застройка на водоносных грунтах может привести к протечкам воды, оседаниям зданий и другим геотехническим проблемам. Поэтому исследование и оценка водоносных грунтов существенно важны в строительстве, чтобы принять правильные решения и предотвратить возможные проблемы.

К водоносным грунтам относятся грунты, способные пропускать и хранить воду. Водоносные грунты могут быть различной природы и состава. Некоторые из них включают:

1. Песок: Песчаные грунты обладают высокой проницаемостью и способностью задерживать воду. Они являются одними из наиболее распространенных водоносных грунтов.

2. Гравий: Гравийные грунты также хорошо проницаемы для воды.

3. Песчаник: Водоносные песчаники имеют высокую проницаемость, что делает их хорошими для добычи подземных вод.

4. Аллювий: Аллювиальные грунты, такие как плотные глины, могут быть водоносными, особенно если они содержат песок или гравийные прослойки.

5. Карстовые грунты: Карстовые образования, такие как долины, пещеры и желоба, могут содержать пустоты и трещины, где вода может удерживаться и циркулировать.

6. Вулканические грунты: Некоторые вулканические грунты, такие как пенза или лава, могут быть водоносными из-за своей пористой структуры.

Важно отметить, что водоносность грунтов может варьироваться в различных местностях и зависит от их свойств и геологических условий. Для точной оценки и определения водоносных грунтов рекомендуется проводить специальные геологические исследования.

Исследование проницаемости водоносных грунтов является важной частью гидрогеологических исследований, которые выполняются для определения водоносных свойств грунтов и определения возможности разведения воды [4,9].

Проницаемость – это способность грунта пропускать воду через свою пористую структуру. Единицей измерения проницаемости является «плювиозность» (дробь дюйма в час), которая показывает количество воды, проходящей через грунт за единицу времени через единицу площади.

Исследование проницаемости водоносных грунтов может проводиться следующими методами:

1. Метод прямой структурной проницаемости: это метод, основанный на непосредственных измерениях проницаемости грунтовых образцов в лабораторных условиях. Образцы грунта затачиваются в специальных прессах и подвергаются давлению воды. По этим измерениям можно определить проницаемость грунта.

2. Метод инжектирования: при этом методе водяной раствор под высоким давлением вводится в скважину в грунт. Затем измеряется скорость и объем, с которыми раствор проникает в грунт. Это позволяет определить проницаемость грунта. [6,7]

3. Метод непрерывных рек наравне нагнетания сверху вниз: это метод, при котором на поверхность грунта устанавливается специальная непрерывная река, через которую протекает вода. Затем измеряется скорость и объем протекающей воды. Это также позволяет определить проницаемость грунта.

4. Метод наблюдения за током воды: этот метод заключается в наблюдении и измерении скорости, с которой вода протекает через грунт в непосредственной близости от его поверхности. Метод специально эффективен для исследования поверхностных водоносных грунтов.

Исследование проницаемости водоносных грунтов имеет большое значение при создании и эксплуатации искусственных и природных систем водоснабжения, а также при планировании строительства подземных сооружений, таких как туннели, стоянки и подземные коммуникации.

Подводя итог, можно сказать, что проницаемость водоносных грунтов может варьироваться в зависимости от их состава, структуры и наличия пористых материалов, таких как песок, гравий или песчано-глинистые слои. Пористые материалы позволяют воде проникать сквозь грунт, обеспечивая его проницаемость [5,8].

Также стоит отметить, что проницаемость водоносных грунтов может быть подвержена изменениям в результате гидрогеологических процессов,

таких как течение воды, осаждение солей и отложения наносов, что влияет на способность грунта пропускать воду.

Список литературы

1. Волкова, Д. С. Исторические аспекты развития геологии / Д. С. Волкова // Исторические, философские, методологические проблемы современной науки : сборник статей 2-й Международной научной конференции молодых ученых, Курск, 20 мая 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 8-12. – EDN YJSNND.
2. Анализ актуальности использования и технологических особенностей эксплуатации контурных тепловых труб в теплообменниках / А. С. Умеренков, Н. Е. Семичева, В. Е. Пахомов [и др.] // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 12(1060). – С. 41-43. – EDN SHIUPP.
3. Характер движения элементарного объема газа в вихревом теплообменном аппарате системы отопления газорегуляторного пункта / Н. П. Григорова, П. В. Монастырев, Е. Г. Пахомова, Н. Е. Семичева // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2020. – № 11(1035). – С. 53-55. – EDN VWFTRQ.
4. Прочностные характеристики образцов цементного композиционного материала с заполнителем из измельченных оптических дисков / А. Д. Селезнев, Н. В. Кузнецова, В. А. Езерский [и др.] // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2020. – № 11(1035). – С. 40-43. – EDN EVTXUD.
5. Pakhomova, E. G. The dynamics of changes in the physical and mechanical characteristics of the base soil / E. G. Pakhomova, K. O. Dubrakova // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Conference CIBv2019 Civil Engineering and Building Services, Brasov, 01–02 ноября 2019 года. Vol. 789. – Brasov: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 012049. – DOI 10.1088/1757-899X/789/1/012049. – EDN IFEHGI.
6. The choice of aversion of the project proposal on restoration of the cultural heritage property on the basis of multicriteria comparative analysis / E. G. Pakhomova, V. A. Jezersky, P. V. Monastirev, N. V. Kuznetsova // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Conference CIBv2019 Civil Engineering and Building Services, Brasov, 01–02 ноября 2019 года. Vol. 789. – Brasov: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 012048. – DOI 10.1088/1757-899X/789/1/012048. – EDN REWGBU.
7. Утилизация коммунальных отходов с одновременным получением биогаза / В. С. Ежов, В. Е. Пахомов, И. Г. Сайков, Д. А. Федянин // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2021. – № 3-4(45-46). – С. 132-135. – EDN JTHJLE.
8. Формирование комфортных условий микроклимата в жилых и общественных зданиях / В. С. Ежов, В. А. Королев, В. Е. Пахомов, В. А. Поздняков // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 11(1059). – С. 40-41. – EDN KEWYLY.
9. Жмакин, В. А. Инновации в формировании микроклимата на предприятии по выращиванию грибов / В. А. Жмакин, В. Е. Пахомов, Д. А. Федянин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 7(1055). – С. 55-57. – EDN GZXRQV.

КУШНЕРЕВ НИКОЛАЙ ЮРЬЕВИЧ, студент
(e-mail: milord_d@vk.com)

ВОЛКОВА ДАРЬЯ СЕРГЕЕВНА, преподаватель
(e-mail: dashawolf@yandex.ru)

КРЕТОВА АНАСТАСИЯ ЭДУАРДОВНА, студент
(e-mail: otvrat.20@gmail.com)

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Строительство - ведущая отрасль народного хозяйства России и всех ее регионов, в которой решаются важные задачи структурной перестройки материальной базы всего производственного потенциала страны и развития непродовольственной сферы. В данной статье рассматриваются особенности проектирования и строительства зданий и сооружений на территории Курской области.

Ключевые слова: строительство, проектирование, здания, сооружения, инфраструктура.

Промышленное строительство - это отрасль, играющая важную роль в развитии экономики регионов. Одна из важных задач промышленного строительства заключается в создании современных и функциональных зданий, способных удовлетворить потребности производственных предприятий.

Курская область является одним из ведущих промышленных регионов России, и здесь имеется большой опыт в проектировании и строительстве промышленных объектов. При проектировании промышленных зданий на территории Курской области необходимо учитывать следующие особенности:

1. Климатические условия. Курская область находится в зоне умеренного континентального климата с характерными сезонными изменениями температуры. При проектировании зданий необходимо учесть влияние изменений температуры, использовать эффективную систему отопления и кондиционирования воздуха, а также обеспечить надежное утепление и герметичность здания. [3]

2. Грунтовые условия. Курская область имеет разнообразные грунтовые условия, включая ледниковый и осадочный грунт. При выборе места и проектировании здания необходимо учитывать грунтовую основу и принимать меры для обеспечения надежного фундамента, учитывая нагрузки от производственного оборудования. [2,7]

3. Транспортная доступность. Курская область имеет развитую транспортную инфраструктуру, включая железные дороги, автомобильные дороги и аэропорты. При выборе места для строительства промышленных объектов

необходимо учесть доступность транспортных коммуникаций, чтобы обеспечить эффективную логистику и своевременную доставку товаров.

4. Законодательство и стандарты. При проектировании и строительстве промышленных зданий необходимо соблюдать соответствующее законодательство и строительные стандарты, учитывать требования по безопасности труда и энергоэффективности. Также важно учесть специфические требования промышленных предприятий и их производственные процессы. [4,6]

5. Ответственность за окружающую среду. В связи с растущей экологической осознанностью, важно уделять внимание экологическим аспектам при проектировании и строительстве промышленных зданий. Это может включать использование экологически чистых материалов, применение энергоэффективных решений и создание системы обращения с отходами.

Проектирование и строительство промышленных зданий на территории Курской области представляет собой сложный и ответственный процесс, требующий учета множества факторов, таких как климат, грунтовые условия, транспортная доступность, законодательство и экология. Правильное проектирование и строительство промышленных объектов помогут создать комфортное и безопасное производственное пространство, способствующее развитию экономики региона.

Кроме того, при проектировании и строительстве промышленных зданий на территории Курской области необходимо учитывать специфические требования различных отраслей промышленности, которые могут включать в себя:

1. Габариты и высота помещений. В зависимости от типа промышленной деятельности, некоторые предприятия могут требовать высокие потолки или большие площади для размещения оборудования. Например, для производственных предприятий, занимающихся производством мебели или автомобилей, может потребоваться достаточно высокие помещения.

2. Техническое обеспечение. Проектирование и строительство промышленных зданий должны учитывать требования к подключению энергии, газа, воды, вентиляции, а также специализированного оборудования, необходимого для определенных видов производства. [1,5]

3. Безопасность. Промышленные здания должны быть спроектированы с соблюдением строгих норм и требований по безопасности, включая пожарную безопасность, системы пожаротушения, аварийное освещение и эвакуационные пути. Также необходимо предусмотреть меры по защите от опасных химических веществ и вредных выбросов. [8]

4. Функциональность и эффективность. Проектирование промышленных зданий должно обеспечивать оптимальную организацию производственных процессов, удобство доступа к различным зонам предприятия, а также возможность модернизации и расширения в будущем. [10]

5. Инфраструктура и социальные услуги. Кроме основных производственных помещений, промышленные здания могут включать в себя офисные помещения, склады, столовые, санитарные помещения и другие социальные

объекты. Необходимо предусмотреть удобные условия труда и отдыха для работников. [3,9]

В целом, проектирование и строительство промышленных зданий в Курской области требует внимания к деталям и учета множества факторов. Область имеет большой потенциал для развития промышленности, и правильное проектирование и строительство помогут создать современные и эффективные предприятия, способствуя развитию региона и улучшению жизни его жителей.

Список литературы

1. Gennadyevich, Y. S. Reliability of RC frame-braced systems in dangerous geological conditions / Y. S. Gennadyevich, E. G. Pakhomova, K. O. Dubrakova // Journal of Applied Engineering Science. – 2019. – Vol. 17, No. 2. – P. 245-250. – DOI 10.5937/jaes17-21685. – EDN ZWXXKY.
2. Пахомова, Е. Г. Прочность и деформативность изгибаемых железобетонных конструкций при коррозионном повреждении бетона и арматуры / Е. Г. Пахомова, Д. С. Меркулов, А. В. Гордеев // Известия Орловского государственного технического университета. Серия: Строительство и транспорт. – 2008. – № 3-19. – С. 29-32. – EDN KCPVUV.
3. Пахомова, Е. Г. Вероятностные закономерности возникновения отказов строительного потока / Е. Г. Пахомова, Н. В. Бредихина // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2016. – № 6(69). – С. 35-40. – EDN VMKEPL.
4. Pahomova, E. G. The formation of the green building market of the Russian cities / E. G. Pahomova, V. I. Tomakov, M. V. Tomakov // Journal of Applied Engineering Science. – 2017. – Vol. 15, No. 3. – P. 318-322. – DOI 10.5937/jaes15-14648. – EDN XNZQAA.
5. Пахомова, Е. Г. Работоспособность железобетонных конструкций при синергетических воздействиях агрессивных сред / Е. Г. Пахомова, И. Н. Горбунова // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2012. – № 2-2. – С. 125-127. – EDN RQQLJF.
6. A study on the causes and consequences of accidents with cranes for lifting and moving loads in industrial plants and construction sites of the Russian federation / V. I. Tomakov, M. V. Tomakov, E. G. Pahomova [et al.] // Journal of Applied Engineering Science. – 2018. – Vol. 16, No. 1. – P. 95-98. – DOI 10.5937/jaes16-16478. – EDN XXWXOH.
7. Патент на полезную модель № 154411 U1 Российская Федерация, МПК B65G 53/16. Устройство для пневматического транспортирования сыпучего материала : № 2015107322/11 : заявл. 04.03.2015 : опубл. 20.08.2015 / Н. С. Кобелев, С. Г. Емельянов, В. Н. Кобелев [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Юго-Западный государственный университет" (ЮЗГУ). – EDN MIVWXP.
8. Исследование работоспособности изгибаемых железобетонных конструкций с учетом коррозионных повреждений / С. И. Меркулов, Е. Г. Пахомова, А. В. Гордеев, А. С. Маяков // Известия Курского государственного технического университета. – 2009. – № 4(29). – С. 74-78. – EDN LJWMHN.
9. Stability of statically indefinite physical nonlinear timber structural systems / Y. S. Gennadyevich, E. G. Pakhomova, K. O. Dubrakova, S. V. Dubrakov // Journal of Applied Engineering Science. – 2019. – Vol. 17, No. 3. – P. 404-407. – DOI 10.5937/jaes17-21686. – EDN MQXZJA.
10. Пахомова, Е. Г. Долговечность железобетонных конструкций инженерных сооружений при воздействии агрессивных сред / Е. Г. Пахомова, Е. О. Переверзев, Д. Ф. Конорев // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2014. – № 1. – С. 72-74. – EDN SEWROJ.

МАРКОВ РОСТИСЛАВ АЛЕКСАНДРОВИЧ, преподаватель
(e-mail: markovrostislav.business@yandex.ru)
СТЕПАНОВ ДМИТРИЙ АНДРЕЕВИЧ, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: dimon75752015@mail.ru)

УЧЕТ ДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В статье рассматривается актуальная проблема в современном строительстве, в которой приведены данные о взаимосвязи динамических физико-механических свойств грунта, которые используются в строительстве, в частности при расчете строительных конструкций, а также приведены аргументы, свидетельствующие о необходимости учета динамических свойств грунтов в строительстве, при расчете строительных конструкций на упругом основании и других зданий и сооружений.

Ключевые слова: динамические свойства грунтов, строительные конструкции, грунт.

Как известно, динамические свойства грунтов – это группа физико-механических свойств грунтов, которые определяют их реакцию на действие динамических нагрузок. [1]

Динамические свойства грунтов характеризуют их также как среду распространения колебаний, определяют их динамическую неустойчивость, которая проявляется как увеличение деформируемости и снижение прочности грунта при динамическом нагружении по сравнению со статическими нагрузками. [2]

Все данные и известные человечеству сведения о динамических свойствах грунтов необходимы для:

- правильного выбора прокладки водопровода, конструкции фундамента, правильного полотна земли, методов инженерной защиты и т.д.;
- расчетов прогноза дополнительных осадок, кренов зданий и сооружений при воздействии на них динамических нагрузок;
- расчета колебаний зданий и сооружений, которые работают под воздействием динамических нагрузок;
- оценки возможных разрушений зданий и сооружений, находящихся под воздействием динамических нагрузок и определение возможных последствий этих разрушений;
- оценки сейсмической балльности, и сейсмических характеристик грунтов. [3,4]

Можно перечислить основные задачи экспериментальной оценки динамической неустойчивости грунтов:

- оценка деформаций грунтов и земляных зданий и сооружений в условиях воздействия динамических нагрузок;

– определение возможности динамического разжижения грунтов и оценка его последствий;

– определение возможных разрушений грунтов при известных параметрах динамического воздействия. [5]

Строительные конструкции, здания и сооружения промышленного и гражданского назначения рассчитывают на динамическую нагрузку. Расчет на динамическую нагрузку обычно проводят конструкции промышленного назначения. [6]

В случае динамических нагрузок используют динамические свойства грунта: динамический модуль упругости E , динамический коэффициент Пуассона ν и т.д. [7]

Грунты различной структуры, по своему физическому состоянию и составу по-разному могут реагировать на динамические воздействия. Самыми чувствительными к внешним воздействиям, которые возникают в условиях городской застройки, можно отнести следующие группы грунтов:

– раздельно-зернистые грунты (пески, гравий, галечники, щебень, валуны), которые находятся в недоуплотненном состоянии;

– грунты, которые имеют рыхлую, тиксотропную структуру (водонасыщенные рыхлые илы, сапропели, плавуну, разжиженные лессы и т.п.), структурные связи которых легко разрушаются при механических воздействиях;

– скопления продуктов выветривания (осыпи), оползневые и другие неустойчивые породы на склонах. [8,9,10]

Таким образом, при расчете конструкций, зданий и сооружений в условиях городской застройки появляется задача по определению деформированного состояния данных конструкций при динамическом воздействии непосредственно на несущий элемент данного сооружения.

При решении данной задачи, наверное, уместно использовать не статические характеристики грунта, а динамические. Недоучет дополнительного воздействия может приводить к перенапряжению и критическим деформациям конструкции в целом.

Список литературы

1. To the question of improving energy-saving and environmental characteristics of urban buildings / V. S. Yezhov, N. E. Semicheva, E. G. Pakhomova [et al.] // Journal of Applied Engineering Science. – 2019. – Vol. 17, No. 4. – P. 550-554. – DOI 10.5937/jaes17-23629. – EDN OFPJJC.

2. Анализ причин обрушения опалубочных систем в строящихся зданиях при устройстве монолитных перекрытий / В. И. Томаков, М. В. Томаков, Е. Г. Пахомова, В. В. Андриенко // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2018. – Т. 8, № 4(29). – С. 79-92. – EDN PNTULV.

3. The choice of aversion of the project proposal on restoration of the cultural heritage property on the basis of multicriteria comparative analysis / Pakhomova E.G., Jezersky V.A., Monastyrev P.V., Kuznetsova N.V. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. T. 789. № 1. С. 012048.

4. Защита пространственных металлических конструкций машинных залов энергетических объектов от воздействия высоких температур в условиях пожара / В. И. Томаков, М.

В. Томаков, Е. Г. Пахомова [и др.] // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2018. – Т. 8, № 1(26). – С. 67-80. – EDN XNGPFB.

5. House-building analysis when using additive technologies: Classification, advantages and disadvantages / E. G. Pakhomova, P. V. Monastyrev, E. S. Mishchenko [et al.] // Journal of Applied Engineering Science. – 2019. – Vol. 17, No. 4. – P. 449-456. – DOI 10.5937/jaes17-23635. – EDN RJXEXL.

6. Шиков, К. В. Осушение котлованов / К. В. Шиков, Д. С. Волкова // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 570-573. – EDN KGYRYU.

7. Волкова, Д. С. Классификация бетона по структуре, назначению, виду вяжущих, и зерновому составу заполнителя / Д. С. Волкова, Э. Э. Джафаров // Инновационный потенциал развития общества: взгляд молодых ученых : сборник научных статей 3-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок : в 4 т., Курск, 01 декабря 2022 года. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 295-298. – EDN CTIVAK.

8. Волкова, Д. С. Исторические аспекты развития геологии / Д. С. Волкова // Исторические, философские, методологические проблемы современной науки : сборник статей 2-й Международной научной конференции молодых ученых, Курск, 20 мая 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 8-12. – EDN YJSNND.

9. Волкова, Д. С. Высокопрочный бетон / Д. С. Волкова, Р. С. Глушенко // Ресурсосбережение и экология строительных материалов, изделий и конструкций : сборник научных трудов 5-й Международной научно-практической конференции, Курск, 05 октября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 75-78. – EDN JIZZEQ.

10. Применение инновационных технических решений в системах вентиляции и кондиционирования воздуха / В. С. Ежов, Н. Е. Семичева, С. В. Павлов [и др.] // Наука молодых - будущее России : Сборник научных статей 2-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых. В 5-ти томах, Курск, 13-14 декабря 2017 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. Том 4. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 120-125. – EDN TSJFLB.

МАХОВ ВИКТОР СЕРГЕЕВИЧ, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: mahov.vitya2016@yandex.ru)

МОНОЛИТНЫЕ БЕСШОВНЫЕ ПОЛЫ

Монолитные бесшовные полы являются одним из самых распространенных видов полов, используемых в строительстве. Они обладают рядом преимуществ, таких как прочность, долговечность и устойчивость к износу, что делает их идеальным выбором для различных типов зданий. В этой статье мы рассмотрим основные этапы создания монолитных бесшовных полов, а также их преимущества и области применения.

Ключевые слова: монолитные бесшовные полы, бетон, бетонная смесь, прочность, устойчивость.

Монолитные бесшовные полы - это тип пола, который создается путем заливки бетонной смеси на подготовленное основание. Этот процесс включает в себя несколько этапов, начиная с подготовки основания и заканчивая финишной обработкой поверхности [1, 2].

Подготовка основания включает в себя очистку поверхности от пыли и грязи, а также выравнивание поверхности для обеспечения равномерного распределения бетонной смеси. Затем устанавливаются маяки, которые служат ориентиром для выравнивания бетонной поверхности [3].

После этого производится заливка бетонной смеси, которая может быть как готовой, так и смешанной на месте. Бетон равномерно распределяется по поверхности, а затем уплотняется при помощи вибраторов или виброреек.

Заключительным этапом является финишная обработка поверхности, которая включает в себя шлифовку, полировку и нанесение защитных покрытий. Это позволяет получить гладкую и прочную поверхность, которая будет долговечной и устойчивой к износу [4].

Монолитные бесшовные полы обладают рядом преимуществ, таких как высокая прочность, долговечность, устойчивость к воздействию влаги и химических веществ, а также возможность создания разнообразных дизайнерских решений. Они широко используются в строительстве жилых и коммерческих зданий, а также при реконструкции и ремонте существующих объектов [5].

В заключении, можно сказать, что монолитные бесшовные полы представляют собой надежный и долговечный вариант для любого типа здания. Благодаря своей прочности и устойчивости к износу, они идеально подходят для жилых и коммерческих объектов, а также для реконструкции и ремонта существующих зданий. Кроме того, они позволяют создавать разнообразные дизайнерские решения и могут быть адаптированы для различных условий эксплуатации. В целом, монолитные бесшовные полы являются оптималь-

ным выбором для тех, кто ищет качественное и долговечное покрытие для своего пола.

Список литературы

1. Волкова, С.Н. Анализ линейчатых поверхностей строительных конструкций / С. Н. Волкова, А. В. Шлеенко, В. В. Морозова, Е. Е. Сивак // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2020. – Т. 24, № 3. – С. 111-120. – DOI 10.21869/2223-1560-2020-24-3-111-120. – EDN EGXPHW.
2. Гануляк, И. В. Использование железобетонных безбалочных перекрытий в современном строительстве / И. В. Гануляк, А. В. Шлеенко // Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее : Сборник научных статей Всероссийской научной конференции. В 4-х томах, Курск, 17–18 октября 2018 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2018. – С. 235-238. – EDN YNGVUT.
3. Калужских, А. П. Строительство пассивных домов в России на основе использования зарубежного опыта / А. П. Калужских, М. Ф. Никулина, А. В. Шлеенко // Молодежь и XXI век - 2017 : материалы VII Международной молодежной научной конференции: в 4 томах, Курск, 21–22 февраля 2017 года. Том 3. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 234-238. – EDN YNYIXD.
4. Агеева, Е. В. Форма и морфология частиц порошка, полученного электродиспергированием сплава ЖС6У в воде / Е. В. Агеева, В. О. Поданов, Н. М. Хорьякова [и др.] // Современные инновации в науке и технике : Сборник научных статей 12-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием, Курск, 14–15 апреля 2022 года / Отв. редактор М.С. Разумов. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 29-33. – EDN KIOXPG.
5. Агеева, Е. В. Рентгеноспектральный микроанализ частиц порошка, полученного электродиспергированием сплава ЖС6У в керосине / Е. В. Агеева, В. О. Поданов, Н. М. Хорьякова [и др.] // Техника и технологии: пути инновационного развития : Сборник научных статей 11-й Международной научно-практической конференции, Курск, 30 июня 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 36-40. – EDN IHIUDW.

МАХОВ ВИКТОР СЕРГЕЕВИЧ, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: mahov.vitya2016@yandex.ru)

КЛЕЕННЫЕ ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Клееные деревянные конструкции (КДК) представляют собой современный и инновационный подход к использованию древесины в строительстве. КДК обладают рядом преимуществ перед традиционными строительными материалами, такими как сталь и бетон, включая высокую прочность, легкость, долговечность и экологичность. В данной статье мы подробно рассмотрим особенности клееных деревянных конструкций, их преимущества, области применения и перспективы развития данного направления в строительстве.

Ключевые слова: сталь, бетон, экологичность, прочность, огнестойкость, легкость.

Клееные деревянные конструкции представляют собой строительные элементы, изготовленные из деревянных ламелей, склеенных между собой под давлением. Для склеивания используются специальные виды клея, обеспечивающие высокую прочность соединения [1, 2].

Преимущества клееных деревянных конструкций заключаются в следующем:

1. Высокая прочность и долговечность: КДК обладают высокой прочностью на изгиб и сжатие, что позволяет использовать их в качестве несущих элементов в зданиях и сооружениях.

2. Легкость: КДК имеют относительно небольшой вес, что снижает нагрузку на фундамент и облегчает транспортировку и монтаж конструкций.

3. Экологичность: древесина является экологически чистым материалом, не содержащим вредных веществ и не оказывающим негативного воздействия на окружающую среду.

4. Пожаробезопасность: Использование специальных видов клея и обработка конструкций антипиренами обеспечивает высокую огнестойкость КДК.

5. Возможность создания сложных форм: Благодаря склеиванию деревянных ламелей под давлением, можно создавать конструкции сложной формы, что открывает широкие возможности для архитектурного творчества.

Области применения клееных деревянных конструкций включают строительство жилых домов, офисных зданий, спортивных сооружений, мостов, тоннелей и других инженерных сооружений [3].

Клееные деревянные конструкции имеют большой потенциал для развития в будущем. Уже сейчас наблюдается рост интереса к использованию КДК в строительстве, особенно в странах с ограниченными ресурсами традиционных строительных материалов [4, 5].

Основные направления развития клееных деревянных конструкций включают:

1. Улучшение технологий производства: Разработка новых видов клея, оптимизация процесса склеивания, использование автоматизированных систем для контроля качества продукции.

2. Расширение областей применения: Исследование возможности использования КДК в экстремальных климатических условиях, для создания большепролетных конструкций, а также в сейсмоопасных зонах.

3. Развитие нормативно-правовой базы: Разработка стандартов и регламентов, регулирующих производство, монтаж и эксплуатацию КДК, а также сертификация продукции.

В заключении можно сказать, что использование клееных деревянных конструкций в строительстве имеет ряд преимуществ перед традиционными материалами, таких как сталь и бетон. КДК обладают высокой прочностью, легкостью, долговечностью и экологичностью, что делает их привлекательным выбором для многих строительных проектов. Кроме того, развитие технологий и нормативно-правовой базы в области клееных деревянных конструкций позволяет надеяться на расширение их применения в будущем.

Список литературы

1. Волкова, С.Н. Анализ линейчатых поверхностей строительных конструкций / С. Н. Волкова, А. В. Шлеенко, В. В. Морозова, Е. Е. Сивак // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2020. – Т. 24, № 3. – С. 111-120. – DOI 10.21869/2223-1560-2020-24-3-111-120. – EDN EGXPHW.

2. Гануляк, И. В. Использование железобетонных безбалочных перекрытий в современном строительстве / И. В. Гануляк, А. В. Шлеенко // Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее : Сборник научных статей Всероссийской научной конференции. В 4-х томах, Курск, 17–18 октября 2018 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2018. – С. 235-238. – EDN YNGVUT.

3. Калужских, А. П. Строительство пассивных домов в России на основе использования зарубежного опыта / А. П. Калужских, М. Ф. Никулина, А. В. Шлеенко // Молодежь и XXI век - 2017 : материалы VII Международной молодежной научной конференции: в 4 томах, Курск, 21–22 февраля 2017 года. Том 3. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 234-238. – EDN YNYIXD.

4. Агеева, Е. В. Форма и морфология частиц порошка, полученного электродиспергированием сплава ЖС6У в воде / Е. В. Агеева, В. О. Поданов, Н. М. Хорьякова [и др.] // Современные инновации в науке и технике : Сборник научных статей 12-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием, Курск, 14–15 апреля 2022 года / Отв. редактор М.С. Разумов. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 29-33. – EDN KIOXPG.

5. Агеева, Е. В. Рентгеноспектральный микроанализ частиц порошка, полученного электродиспергированием сплава ЖС6У в керосине / Е. В. Агеева, В. О. Поданов, Н. М. Хорьякова [и др.] // Техника и технологии: пути инновационного развития : Сборник научных статей 11-й Международной научно-практической конференции, Курск, 30 июня 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 36-40. – EDN IPIUDW.

МАХОВ ВИКТОР СЕРГЕЕВИЧ, студент

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: mahov.vitya2016@yandex.ru)

ОБЛИЦОВКА СТЕН ДЕКОРАТИВНЫМИ ПАНЕЛЯМИ

Облицовка стен декоративными панелями является одним из самых популярных и востребованных способов отделки интерьера. Этот метод позволяет не только улучшить внешний вид помещения, но и повысить его функциональность, улучшить звукоизоляцию и теплоизоляцию. В данной статье мы рассмотрим основные виды декоративных панелей, их особенности, преимущества и недостатки, а также способы монтажа и ухода за ними.

Ключевые слова: прочность, долговечность, теплоизоляция, звукоизоляция, огнестойкость.

Существует множество видов декоративных панелей для облицовки стен, которые различаются по материалу изготовления, способу крепления и дизайну. Рассмотрим основные из них [1].

1. Пластиковые панели: изготавливаются из поливинилхлорида (ПВХ), являются наиболее доступными по цене. Они просты в установке, не требуют специального ухода, обладают хорошими звукоизоляционными свойствами. Однако пластиковые панели могут быть недостаточно прочными и долговечными, а также могут выделять вредные вещества при нагревании.

2. Деревянные панели: изготавливаются из различных пород дерева, могут быть цельными или иметь декоративное покрытие. Деревянные панели придают помещению уют и экологическую чистоту, обладают хорошей теплоизоляцией. Однако они требуют специального ухода и обработки, а также стоят дороже, чем пластиковые аналоги.

3. Панели из МДФ и ДСП: производятся из древесных волокон, спрессованных под высоким давлением. Они обладают хорошей прочностью и долговечностью, могут иметь различный дизайн и текстуру. Однако такие панели могут содержать формальдегид, который может быть вреден для здоровья при высоких концентрациях.

4. Гипсовые панели: изготавливаются из гипса, могут быть окрашены в различные цвета и иметь разную текстуру. Гипсовые панели обладают хорошей звукоизоляцией, огнестойкостью и долговечностью.

Однако они могут быть тяжелыми и требовать специального монтажа [2, 3].

5. Стекланные панели: используются для создания современного и стильного интерьера. Они изготавливаются из закаленного стекла, могут быть прозрачными, матовыми или с рисунком. Стекланные панели обладают высокой прочностью и долговечностью, хорошо отражают свет и улучшают звукоизоляцию помещения. Однако они стоят дороже других видов панелей и требуют профессионального монтажа.

Способ монтажа декоративных панелей зависит от их типа и материала. Пластиковые и деревянные панели обычно крепятся на специальный каркас, который позволяет скрыть коммуникации и обеспечить дополнительную звукоизоляцию. Гипсовые и стекланные панели требуют специального клея для монтажа. Уход за декоративными панелями включает регулярную очистку от пыли и грязи, а также обработку специальными средствами для продления срока службы и сохранения внешнего вида [4, 5].

В заключении можно сказать, что облицовка стен декоративными панелями является отличным решением для отделки интерьера. Выбор конкретного вида панелей зависит от предпочтений заказчика, его бюджета и требований к функциональности помещения. Важно правильно подобрать тип панелей, способ их монтажа и регулярно ухаживать за ними для сохранения их внешнего вида и продления срока службы.

Список литературы

1. Гануляк, И. В. Использование железобетонных безбалочных перекрытий в современном строительстве / И. В. Гануляк, А. В. Шлеенко // Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее : Сборник научных статей Всероссийской научной конференции. В 4-х томах, Курск, 17–18 октября 2018 года / Ответственный редак-

тор А.А. Горохов. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2018. – С. 235-238. – EDN YNGVUT.

2. Агеев, Е. В. Исследование влияния напряжения и емкости разрядных конденсаторов на производительность процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава КНТ-16 в воде дистиллированной / Е. В. Агеев, Б. Н. Сабельников // XLV Гагаринские чтения : Сборник трудов Международной молодежной научной конференции. Секция "Механика и моделирование материалов и технологий", Москва, 16–19 апреля 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук, 2019. – С. 146-148. – EDN WZBEKI.

3. Сабельников, Б. Н. Материальный баланс процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава марки кнт-16 в спирте этиловом / Б. Н. Сабельников, Е. В. Агеев // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ - 2019) : сборник статей XI Международной научно-технической конференции, Курск, 25 октября 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 294-298. – EDN DZRAGO.

4. Калужских, А. П. Строительство пассивных домов в России на основе использования зарубежного опыта / А. П. Калужских, М. Ф. Никулина, А. В. Шлеенко // Молодежь и XXI век - 2017 : материалы VII Международной молодежной научной конференции: в 4 томах, Курск, 21–22 февраля 2017 года. Том 3. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 234-238. – EDN YNYIXD.

5. Волкова, С. Н. Анализ линейчатых поверхностей строительных конструкций / С. Н. Волкова, А. В. Шлеенко, В. В. Морозова, Е. Е. Сивак // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2020. – Т. 24, № 3. – С. 111-120. – DOI 10.21869/2223-1560-2020-24-3-111-120. – EDN EGXPHW.

МБУКИ МАДЗУМУНА ЖЕДИ ФАРЕЛЬ, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: zhedifarel@iCloud.com)

РАЗВИТИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА В РОССИИ

В данной статье рассматривается развитие строительства в России в разные эпохи. Описываются основные тенденции в современной строительной индустрии.

Ключевые слова: строительство в России, история строительства, тенденции в современном строительстве, индустриализация.

Строительная индустрия в России переживала флуктуации в своем развитии. Археологические находки в виде остатков белокаменных сооружений позволяют предположить, что до прихода татар в Россию каменное строительство достигло значительного уровня развития. Это произошло несмотря на то, что в России, где леса были доминирующими, каменные сооружения были редкостью, и с тех пор сооружения из дерева, которые имели более ограниченный срок службы, не сохранились.

После избавления от татаро-монгольского владычества в XV-XVII веках, в Москве, Ярославле, Владимире и других городах Золотого кольца возникла

активность в строительстве церковных и крепостных сооружений, но теперь это строительство в основном зависело от использования кирпича.

Под руководством Петра I стало явно заметным содействие развитию строительной сферы в России. Под его руководством были приглашены выдающиеся зодчие из Западной Европы, а также молодые, высококвалифицированные местные специалисты, которые до того времени не получали должного признания. Реформы, проводимые Петром I, потребовали строительства новых портов, крепостных сооружений, военных городков и даже новой столицы, что существенно способствовало развитию научных и технических знаний, живописи и архитектуры.

В данную эпоху также возникли выдающиеся родные архитекторы, такие как Захаров, Казаков и Баженов. При их руководстве были сооружены великолепные дворцы, усадьбы, парки, пруды и мосты, а также были внедрены передовые технологии для того времени. Например, сегодня сложно представить, что специально созданные леса позволили установить 100-тонные колонны Исаакиевского собора в Санкт-Петербурге всего за один час. [1]

Екатерина II продолжила политику Петра I, способствуя развитию строительной индустрии. В Европе высоко оценили российский "казенный" кирпич размером 631,5 вершка (примерно 2713,56 см), а также другие строительные материалы, такие как щелевка и др.

Однако при менее активных лидерах началась эпоха замедления в промышленном секторе, включая строительство. К началу революционных событий в XX веке, ежегодные капитальные инвестиции в России составляли всего 500 миллионов рублей. На стройплощадках отсутствовали строительные машины. Уровень механизации земельных работ, например, составлял всего 3% из-за использования иностранных машин. Многие строительные материалы, такие как краски, стекло, металл, рубероид и керамика, поставлялись из-за границы.

В строительстве соблюдался сезонный режим, и материалы доставлялись с помощью тачек и конных грабарок, а рабочие, известные как «козоносы», поднимали их на верхние уровни. Даже в тех, что можно было бы назвать «Урочными положениями» того времени, что были аналогами современных строительных норм и правил (СНиП), рекомендовалось передавать кирпич от руки к руке между этажами, формируя цепочку.

Следует отметить положительные стороны этого подхода, такие как высокое качество кирпичной кладки и скорость строительства железных дорог, достигавшая 1,5-2 тысяч километров в год. [3]

Уровень активности в строительной сфере продолжал снижаться до 1930-х годов, когда начались изменения в области технологии и организации строительных операций. В это период внедрялся метод подрядной работы, применялись ручные арматурные станки и бетономешалки, а также базовые краны для перемещения материалов и другие инновационные решения.

С 1930 по 1940 год российская строительная индустрия пережила существенный рост. Годовой объем капитальных инвестиций достиг 3 миллиардов рублей. В этот период были введены в эксплуатацию крупные проекты, такие как Магнитогорский, Кузнецкий и Макеевский металлургические комбинаты с прилегающими городами-спутниками, ДнепроГЭС, Волго-Донский канал, автомобильные заводы ГАЗ и ЗИС, Уралмаш, Россельмаш и другие. В это время также активно внедрялись современные поточные методы работы, и были основаны научные институты, включая Центральный институт труда (ЦИТ) и другие исследовательские организации. [10]

Великая Отечественная война привела к замедлению развития строительной индустрии в России. Конфликт привел к разрушению 1710 городов, 70 000 деревень, 30 000 промышленных предприятий, 6 миллионов зданий и 65 000 километров железных дорог. Восстановление разрушенной инфраструктуры заняло много лет, и большая часть ресурсов была направлена на укрепление оборонного потенциала из-за угрозы внешних атак. Тем не менее, уже к началу 1960-х годов, помимо восстановления разрушенных объектов, было построено примерно 15 000 новых промышленных предприятий, таких как АЗЛК, КамАЗ, Норильский производственный комплекс, Красноярская, Братская и Усть-Илимская ГЭС, а также высотные здания в Москве. [2]

Фокусировка на широком применении готовых железобетонных конструкций и деталей, несмотря на дискуссии, связанные с этой стратегией, существенно улучшила ситуацию в жилищном секторе. Однако в период с 1970 по 1980 годы, который называют "временем затишья", развитие всей промышленности, включая строительную сферу, замедлилось.

В современных регионах с устойчивой финансовой базой, строительная сфера переживает своеобразное обновление. Внедряются инновационные строительные машины и материалы, применяются передовые технологии и методы труда, что приводит к заметному улучшению как показателей производительности, так и качества выполненных работ. [4]

На сегодняшний день перед нами стоит ряд важных задач в сфере строительства. Эти задачи включают в себя восстановление национальной машиностроительной промышленности и производства строительных материалов, широкое внедрение передовых технологий, улучшение уровня профессионализма в строительной индустрии и подготовку нового поколения квалифицированных строителей, способных решать эти задачи. Достижение этих целей может быть обеспечено через улучшение организации и технологии строительства, внедрение новых методов управления и решение финансовых вопросов, связанных с строительными проектами.

Строительная деятельность охватывает создание новых объектов, реконструкцию, ремонт и восстановление уже существующих зданий и сооружений, а также разработку инженерной инфраструктуры и оформление окружающей территории вокруг объектов. [9]

Строительство подразделяется на разные категории, которые отражают сферы экономики, в которых оно осуществляется: это может быть промышленное, жилищное, культурно-бытовое, транспортное, энергетическое, коммунальное, сельское, гидротехническое или мелиоративное строительство

В строительной сфере имеется много аспектов для учета. Объекты строительства различаются по разным параметрам, включая производственные и эксплуатационные характеристики, архитектурные особенности, объемно-планировочные и конструктивные решения, объемы работ по сборке и монтажу, их сложность и стоимость, сроки выполнения, методы доставки стройматериалов и конструкций на место стройки, а также расположение по географии и протяженность. [6]

Для всех видов строительства характерны следующие уникальные особенности, которые присущи исключительно этой отрасли экономики:

1) Значительное количество участников в инвестиционном процессе, занимающихся выполнением строительных работ, производством и поставкой строительных материалов, изделий и конструкций, а также оборудования.

2) Множество экономических связей с другими секторами экономики.

3) Фиксированное местоположение строительной продукции, в то время как активные ресурсы производственных фондов строительных компаний (машины, оборудование, транспортные средства, инструменты и прочее) подвергаются постоянной мобилизации с периодической сменой рабочих мест.

4) Относительно долгий производственный цикл, который может варьироваться от нескольких месяцев до нескольких лет.

5) Зависимость от местных условий, включая геологические особенности и степень освоения территории.

6) Выполнение производственных процессов в различных климатических условиях, чаще всего на открытом воздухе.

Основными направлениями развития в современной строительной индустрии можно выделить следующее:

1. Применение передовых материалов и конструкций, с акцентом на увеличение эффективности строительства.

2. Использование высокопроизводительной техники, автоматизированных инструментов, современных транспортных средств и комплексной механизации стройпроцесса для повышения производительности.

3. Индустриализация сферы строительства, что предполагает более массовое и стандартизированное производство элементов и конструкций.

4. Повышение качества строительно-монтажных работ, включая улучшение навыков и процессов строительных бригад, с целью обеспечения более высокого стандарта выполнения задач. [5]

В современном строительстве активно внедряются инновационные материалы, такие как высокопрочные стали, и применяются бетоны с высокой прочностью, от 45 до 60 МПа на сжатие. Эти новшества позволяют

снизить вес конструкций на 25-40% и уменьшить расход арматурной стали и строительных профилей на 15%. Также расширяется область использования предварительно напряженных железобетонных и стальных конструкций, а применяются современные технологии для производства изделий из легких и полимерных материалов с повышенной готовностью на заводе.

Также наблюдается тенденция к возвращению к традиционным методам строительства жилых домов и индивидуальных зданий, включая использование керамических изделий и дерева. Кроме того, монолитный бетон активно применяется в строительстве зданий и сооружений.

Один из основных способов повышения эффективности труда заключается в дальнейшем развитии механизации строительных и монтажных работ. Под понятием комплексной механизации понимается выполнение всех этапов работ, включая сложные и ресурсоемкие операции, с использованием машин или машинных комплексов. Машины, входящие в эти комплексы, гармонизированы с точки зрения технологии, функционального назначения, технического уровня и производительности, обеспечивая стабильный темп выполнения задач. Уровень комплексной механизации определяется сравнением объема работ, выполненных с использованием механизации, и общего объема работ данного типа. Например, в некоторых областях строительства уже достигнут следующий уровень комплексной механизации: для земельных работ - 98,2%, бетонных работ - 92,6%, монтажных работ - 96,6% и так далее. Важно отметить, что ручной труд все еще остается значимым, прежде всего, в задачах отделки и вспомогательных процессах на стройплощадке. [7]

Индустриализация в строительной сфере существенно изменила характер работы строителей. Сейчас стройка стала круглогодичной, вместо сезонной, и трансформировала стройплощадку в место монтажа. Основное направление развития в современных строительных технологиях включает в себя применение инновационных методов, постоянное повышение эффективности и качества строительства, а также внедрение индустриальных подходов, таких как увеличение стандартизации строений и сооружений при обоснованной экономической целесообразности. [8]

Это включает в себя преобразование строительных элементов в крупные сборочные блоки, а в некоторых случаях - в комплексные структуры с массой до 1000 тонн, которые включают в себя различные строительные компоненты, оборудование и системы. В связи с этим, методы сборки и монтажа с использованием конвейеров и сборочных блоков становятся все более популярными.

Качество строительных изделий оказывает значительное воздействие на долгосрочную надежность строительных объектов и их общую стоимость. Результативность профессионалов в строительной индустрии играет ключевую роль в продвижении, успешном выполнении сложных социальных задач и способствует позитивному развитию экономики страны и ее перспективам. Строительная сфера представляет собой разностороннюю

профессию, которая требует глубоких знаний в области инженерных и технических наук, включая те, которые представлены в данной работе.

Список литературы

1. Кирсанов, Г. Г. Анализ проявления и действия физико-механических факторов состояния грунта / Г. Г. Кирсанов, Р. А. Марков, Д. С. Волкова // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 210-215. – EDN JWOLCH.
2. Особенности зимнего бетонирования при реконструкции зданий и сооружений / Р. А. Марков, В. Е. Пахомов, П. И. Фесенко, Д. С. Хрестинин // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 239-242. – EDN NBMZSN.
3. Силовые и не силовые деформации бетона / Д. В. Тарарыкин, Е. Скуркан, Р. А. Марков, В. Е. Пахомов // Наука молодых - будущее России : сборник научных статей 7-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых, Курск, 12–13 декабря 2022 года. Том 4. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 484-485. – EDN GLYYMH.
4. Коробов, А. М. Напряженно-деформированное состояние железобетонных элементов / А. М. Коробов, Р. А. Марков, Д. С. Волкова // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 239-243. – EDN HCGTRL.
5. Марков, Р. А. Строительство в районах распространения вечномёрзлых грунтов / Р. А. Марков, Д. А. Запорожец // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 336-337. – EDN VDGJNX.
6. Влияние управления персоналом на эффективность образовательной организации / А. Г. Афанасьева, Д. С. Волкова, Е. В. Скрипкина, О. В. Овчинкин // Исследование инновационного потенциала общества и формирование направлений его стратегического развития : сборник научных статей 9-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. В 3-х томах, Курск, 30 декабря 2019 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. Том 1. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 81-85. – EDN YDUFVI.
7. Скрипкина, Е. В. Опыт проведения профильных летних лагерей, как составляющая часть при планировании контингента студентов / Е. В. Скрипкина, О. В. Овчинкин, Д. С. Волкова // Реальность - сумма информационных технологий : сборник научных статей международной молодежной научно-практической конференции, Курск, 08–10 сентября 2016 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2016. – С. 219-222. – EDN XVJXGR.
8. The Structurally Functional Scheme Multi-Agent of Systems of the Analysis and Assessment of Risks of Emergence of Fire-Dangerous Situations on Subjects to Information Processing and Storage of Documents in Educational Establishment / A. I. Pykhtin, O. V. Ovchinkin, S. N. Frolov [et al.] // Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2016. – Vol. 11, No. 6. – P. 1163-1167. – DOI 10.3923/jeasci.2016.1163.1167. – EDN WZNWST.
9. Овчинкин, О. В. Схема для разработки программного обеспечения определения объемов планируемого контингента студентов / О. В. Овчинкин, Д. С. Волкова // Информационно-телекоммуникационные системы и технологии : материалы Всероссийской научно-практической конференции, Кемерово, 12–13 октября 2017 года. – Кемерово: Кузбасский

государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, 2017. – С. 140-142. – EDN ZRWYVP.

10. Волкова, Д. С. Информационные технологии как средство доступа к образованию для лиц с ограниченными возможностями / Д. С. Волкова, К. Н. Гаврилец, А. С. Яковлева // Современный менеджмент в образовании : Сборник научных статей, Чебоксары, 15 марта 2017 года / Ответственные редакторы И.В. Кожанов, Е.А. Ильина. – Чебоксары: Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева, 2017. – С. 85-92. – EDN YLDUDX.

МБУКИ МАДЗУМУНА ЖЕДИ ФАРЕЛЬ, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: zhedifarel@iCloud.com)

ОСОБЕННОСТИ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

От 60 % до 65 % территории России занимают районы вечной мерзлоты. Наиболее широко она распространена в Восточной Сибири и Забайкалье, но даже в таких тяжелых условиях есть необходимость в возведении зданий и сооружений. В данной статье рассматриваются ключевые аспекты в строительстве при низких температурах.

Ключевые слова: технология возведения зданий и сооружений, вечная мерзлота, особенности строительства при низких температурах.

Вечная мерзлота – это тип почвы, который характеризуется постоянным наличием замерзшего грунта на глубине от нескольких метров до нескольких сотен метров под поверхностью земли. Такие условия существуют в субарктических и арктических регионах мира, а также в высокогорных районах. При возведении зданий и сооружений в этих условиях возникают определенные особенности и вызовы.

Одной из первых особенностей является дороговизна строительства в условиях температуры постоянного холода из-за большого количества требуемого оборудования [1]. Далее по тексту приведено лишь некоторое оборудование и материалы:

- Зонды для изучения состояния грунта: Зонды снабжены специальными датчиками для измерения температуры, плотности и прочности грунта. Они позволяют более точно определить характеристики грунта и его состояние в условиях мерзлоты.

- Специальная техника для забивки свай: для строительства фундаментов в условиях мерзлоты используются сваебойные установки, способные проникать в замерзший грунт и устанавливать сваи на определенной глубине [2]

- Тепловое и звукоизоляционное оборудование: в условиях мерзлоты необходимо обеспечить хорошую теплоизоляцию зданий и сооружений. Для это-

го используются специальные материалы и системы, включая тепловые экраны, утеплители и системы отопления.

- Техника для прокладки коммуникаций: В строительстве в зоне мерзлоты необходимо прокладывать коммуникационные сети, такие как трубопроводы и кабели. Для этого используются специальные методы прокладки, включая применение труб с подогревом и специальной изоляцией [3].

- Оборудование для извлечения тепла из грунта: в условиях мерзлоты извлечение тепла может быть осуществлено с использованием геотермальных систем и тепловых насосов, которые используют энергию залегающих грунтовых слоев для обогрева зданий.

- Конструктивные методы для предотвращения оттаивания мерзлоты: для предотвращения оттаивания мерзлоты и сохранения устойчивости грунта применяются конструктивные методы, такие как замораживание грунта с использованием специальных замораживающих растворов или применение вертикальных замерзающих стен [4].

Конечный выбор оборудования зависит от характеристик грунта, требований проекта и бюджета. При строительстве в зоне вечной мерзлоты также необходима консультация и сотрудничество с опытными инженерами и специалистами, знакомыми с особенностями таких условий, поэтому первый шаг в возведении зданий и сооружений в условиях вечной мерзлоты

— это тщательная подготовка места строительства. Перед началом работ необходимо изучить состав мерзлой почвы и ее характеристики, такие как температура замерзания, толщина мерзлой корки и глубина распространения мерзлоты. Эти данные помогут определить оптимальный способ фундаментного строительства.

Один из основных вызовов при строительстве в вечной мерзлоте — это проблемы, связанные с таянием верхних слоев мерзлой почвы в результате нагрева, который происходит от здания. Если не предпринимать меры по защите мерзлой почвы, то здание может начать опускаться и деформироваться. Для предотвращения этого необходимо использовать специальные фундаменты, такие как сваи, которые проникают в глубокие слои незамерзшей почвы. Это позволяет избежать таяния мерзлой почвы под зданием.

Утепление зданий в условиях вечной мерзлоты имеет критическое значение. Здания должны быть хорошо изолированы, чтобы предотвратить перенос тепла изнутри во внешнюю среду. Важно использовать высококачественные материалы для утепления стен и крыши, а также обеспечить герметичность здания, чтобы минимизировать утечку тепла [3].

Дренаж является важной частью строительства в условиях вечной мерзлоты. Если вода собирается под фундаментом здания и замерзает, это может привести к поднятию фундамента и деформации здания. Поэтому необходимо установить системы дренажа, которые будут отводить воду от здания и предотвращать ее скопление под фундаментом.

Отопление зданий в условиях вечной мерзлоты также имеет свои особенности. Здания должны быть оборудованы эффективными системами отопле-

ния, способными поддерживать комфортную температуру внутри даже в самые холодные месяцы. Кроме того, важно предусмотреть резервные источники тепла, чтобы в случае отключения основной системы здание не осталось без отопления.

Строительство в условиях вечной мерзлоты может оказывать негативное воздействие на окружающую среду. Поэтому важно проводить строительство с учетом экологических аспектов и максимально минимизировать воздействие на природу. Это может включать в себя использование местных материалов, соблюдение строгих стандартов по обработке отходов и защите природы.

Возведение зданий и сооружений в условиях вечной мерзлоты представляет собой сложную задачу, требующую специализированных знаний и навыков. Однако с правильным подходом и использованием современных технологий это вполне выполнимо. Соблюдение вышеуказанных особенностей и рекомендаций позволит создать надежные и устойчивые строения, способные выдерживать экстремальные климатические условия вечной мерзлоты.

Список литературы

1. Г.В. Митькина, Г.В. Санакоева. м/у. Технология возведения зданий и сооружений. Рязань: РИ МГОУ, 2005. — 45 с.
2. Грибанов, П. Э. Методы усиления фундаментов гражданских зданий / П. Э. Грибанов, Я.И. Алфимова // Современные перспективы развития гибких производственных систем в промышленном гражданском строительстве и агропромышленном комплексе: сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 26 мая 2023 года / Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова. Том 1. — Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2023. — С. 180-184. — EDN ENIQFF.
3. Алфимова, Я. И. Возведение армогрунтовых подпорных стен с использованием объёмных георешёток / Я. И. Алфимова, А. А. Симонов, А. В. Алфимов // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений: сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. — Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. — С. 44-46. — EDN TAFMNH.
4. Принципы создания социально-ориентированной городской среды / В. А. Ильичев, В. И. Колчунов, Н. В. Бакаева, Л. В. Чайковская // Миграционные процессы и градостроительное проектирование: опыт ЕС : Сборник материалов Международной научно-практической конференции "Устойчивое и инновационное строительство и градостроительное проектирование для интеграции мигрантов в городской среде", круглых столов и научного семинара, Москва, 19 октября 2017 года — 22 2018 года. — Москва: Издательство АСВ, 2018. — С. 91-97.
5. В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лapidус. Технология строительных процессов часть 1. М.: Высшая школа, 2002 г. — 392 с.
6. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. — М.: Стройиздат, 2002.

МБУКИ МАДЗУМУНА ЖЕДИ ФАРЕЛЬ, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: zhedifarel@iCloud.com)

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА НА СТРОИТЕЛЬСТВО В РАЙОНАХ С МЕРЗЛЫМИ ГРУНТАМИ

Предлагаемая статья посвящена исследованию влияния изменения климата на строительство в районах с мерзлыми грунтами. Авторы анализируют уникальные вызовы, с которыми сталкиваются инженеры и строители при проектировании и возведении зданий в регионах, где мерзлые грунты являются особенностью климата. Рассматриваются технологии и инженерные решения, направленные на преодоление проблем, связанных с изменением температурного режима и таянием мерзлых почв.

Ключевые слова: технология возведения зданий и сооружений, вечная мерзлота, особенности строительства при низких температурах.

Строительство в районах с мерзлыми грунтами требует особого подхода из-за уникальных характеристик замерзающего грунта. Эти районы, такие как субарктические и арктические регионы, имеют мерзлые почвы, которые могут менять свои свойства в зависимости от сезона и температурных изменений. Некоторые особенности строительства в таких районах включают в себя:

Инженерные решения и технологии. Проектирование зданий и инфраструктуры включает специальные методы, такие как применение специализированных теплоизоляционных материалов, пониженное воздействие фундаментов на мерзлые грунты и использование теплотехнических решений для предотвращения размораживания грунта под сооружениями [1].

Подготовка участка. Перед строительством необходимо провести подготовительные работы, такие как удаление верхнего слоя почвы, изучение свойств грунта, водоотвод и устройство дренажных систем.

Теплоснабжение. Важно предотвращать замораживание фундаментов и инфраструктуры, поэтому используются специальные методы теплоизоляции и системы подогрева, такие как геотермальные насосы или тепловые насосы [2].

Специальные технологии строительства. Для борьбы с мерзлотой могут использоваться специальные техники, такие как устройство свайных фундаментов до замерзшего слоя или применение технологии замораживания грунта перед строительством.

Контроль за изменением грунтовых свойств. Необходимо постоянно контролировать изменения свойств грунта в процессе строительства, чтобы предотвратить деформации и повреждения сооружений из-за изменений объема грунта при его замерзании или размораживании.

Экологические аспекты. Строительство в мерзлых районах требует также учета экологических аспектов, чтобы минимизировать воздействие на природную среду и биоразнообразие этих уязвимых экосистем [3].

Это лишь общие принципы и методы, используемые при строительстве в районах с мерзлыми грунтами. Каждый проект требует индивидуального подхода и адаптации к конкретным условиям местности и климата. Особое внимание стоит уделить подготовке к возможному изменению климата и как следствие свойств почвы в районах с вечной мерзлотой.

Изменения климата становятся все более ощутимыми по всему миру, и их влияние на различные сферы жизни становится невозможно недооценивать. Одной из областей, которая остро переживает эти изменения, является строительство в районах с мерзлыми грунтами. Эти изменения в климате влекут за собой серьезные вызовы и угрозы для инфраструктурных проектов, а также требуют новых подходов и инноваций для обеспечения устойчивости и безопасности в строительстве [4].

Один из ключевых аспектов, которые делают эти районы особенно уязвимыми, — это таяние мерзлых грунтов, известное как оттаивание перманентного мерзлотного слоя. Перманентные мерзлотные грунты, ранее считавшиеся стабильными, начинают таять из-за повышения температуры окружающей среды. Это приводит к деформации почвы, усадке зданий, разрушению фундаментов и повреждению инфраструктуры.

Одним из основных решений для преодоления этих проблем является разработка инженерных систем, способных справиться с изменениями в почвенном составе. Применение новых технологий в строительстве, таких как усиленные фундаменты и инновационные материалы, позволяет более эффективно противостоять деформации и усадке зданий.

Более того, использование устойчивых методов проектирования, которые учитывают изменения климата, играет важную роль в обеспечении долгосрочной устойчивости сооружений. Это включает в себя учет увеличения уровня воды из-за таяния льда, усиление систем дренажа и осушения, а также разработку строительных планов, ориентированных на адаптацию к изменениям окружающей среды [5].

Кроме того, важно учитывать местные особенности и традиционные методы строительства, которые могут быть более устойчивыми к изменениям климата. Использование местных материалов и технологий, адаптированных к конкретным климатическим условиям, может оказаться эффективным в создании устойчивых и долговечных конструкций.

Несмотря на вызовы, которые представляют изменения климата для строительства в районах с мерзлыми грунтами, инновации в технологиях и подходах к проектированию открывают новые возможности для создания устойчивых и долговечных сооружений. Строительство, адаптированное к изменяющейся природной среде, становится ключевым фактором для обеспечения безопасности и устойчивости инфраструктуры в эпоху изменений климата.

Список литературы

1. Шугаева, О. В. Особенности возведения фундаментов в условиях экстремального северного климата России / О. В. Шугаева, А. В. Алфимов, А. А. Симонов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 9(1069). – С. 34-39. – EDN IWQJDU.
2. Технология возведения зданий и сооружений / Под ред. В.И. Теличенко, А.А. Лапидуса, О.М. Терентьева. – М.: Высшая школа, 2002 г. – 320 с.
3. Чайковская, Л. В. Численная реализуемость функции города "милосердие" на территории микрорайона г.курска / Л. В. Чайковская, Н. В. Бакаева // Проектирование и строительство : Сборник научных трудов 2-й Международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 04–05 июня 2018 года / Ответственный редактор Н.В. Бакаева. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2018. – С. 146-149.
4. Грибанов, П. Э. Методы усиления фундаментов гражданских зданий / П. Э. Грибанов, Я. И. Алфимова // Современные перспективы развития гибких производственных систем в промышленном гражданском строительстве и агропромышленном комплексе : сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 26 мая 2023 года / Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова. Том 1. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2023. – С. 180-184. – EDN ENIQFF.
5. Алфимова, Я. И. Преимущества и недостатки использования композитной арматуры в строительстве / Я. И. Алфимова // Современные перспективы развития гибких производственных систем в промышленном гражданском строительстве и агропромышленном комплексе : сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 26 мая 2023 года / Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова. Том 1. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2023. – С. 138-140. – EDN GMXGMH.
6. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. – М.: Стройиздат, 2002.

МИЗИНА КСЕНИЯ СЕРГЕЕВНА, магистрант

Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия
mizina_ks@mail.ru

СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ КОНСТРУИРОВАНИЯ ПЕРЕКРЫТИЙ В БЕЗБАЛОЧНЫХ КАРКАСАХ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ

В статье приводится обзорное сравнение вариантов конструирования узлов сопряжения колонн с монолитными плитами перекрытия в железобетонных безбалочных каркасах многоэтажных зданий.

Ключевые слова: монолитный железобетон, монолитная безбалочная плита.

В последнее время в нашей стране все чаще применяются конструкции из монолитного железобетона, поскольку его использование в гражданском строительстве позволяет упростить процесс возведения зданий, повысить жесткость несущих систем здания, снизив при этом расход арматуры.

Наглядным примером использования монолитных конструкций в строительстве является возведение зданий с безбалочным каркасом. Здания с та-

ким каркасом имеют много достоинств, например, уменьшается расход материалов, сокращаются сроки строительства, имеется возможность организации свободной планировки помещений. Но также имеются и недостатки, один из которых заключается в сложности конструирования узла сопряжения колонны с перекрытием. Поскольку данный узел работает в сложном напряженном состоянии, армирование узла должно обеспечивать его прочность при действии изгибающих моментов, перерезывающих и нормальных сил.

Прочность узла сопряжения колонны с плоской плитой железобетонного безбалочного перекрытия при действии перерезывающих сил и изгибающих моментов оценивается расчетом на продавливание. Поскольку расчетные зависимости являются эмпирическими, актуальным является вопрос совершенствования методики расчета и конструирования узлов сопряжения колонн с плоской железобетонной плитой безбалочного перекрытия [1–8].

В настоящее время используются разные варианты конструирования безбалочных перекрытий. В данной статье рассмотрены два варианта: монолитные безбалочные перекрытия при наличии и при отсутствии капителей колонн.

Безбалочное монолитное перекрытие с капителями колонн состоит из сплошной плиты, которая опирается непосредственно на колонны с капителями в виде усеченной пирамиды (рис. 1). Такая конструкция позволяет уменьшить расчетный пролет, что приводит к снижению изгибающих моментов в плите и увеличению прочности плиты на продавливание при действии усилий среза.

Такие плиты армируются сварными сетками с рабочей арматурой, которая располагается в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Капители колонн армируются исходя из конструктивных соображений таким образом, чтобы они могли воспринимать температурные и усадочные деформации.

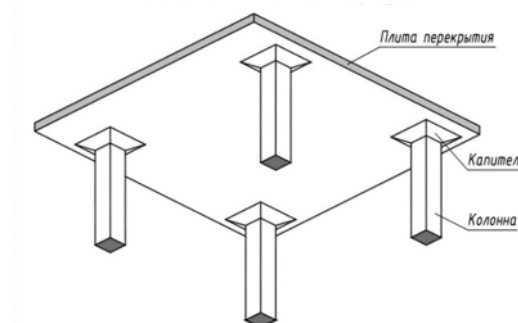


Рис. 1. Монолитное безбалочное перекрытие с капителями

Однако, капительные перекрытия имеют определенные недостатки. Во-первых, они требуют дополнительных затрат на материалы и монтаж. Во-вторых, капительные перекрытия занимают большой объем внутреннего

пространства, что может быть неэффективно при проектировании жилых помещений или офисов, где важна оптимизация использования пространства. Но при этом наличие капителей позволяет перекрытию переносить значительные нагрузки и обеспечивает его долговечность. Капительные системы широко используются в крупных промышленных и жилых строениях, где необходимо гарантировать высокую прочность и устойчивость.

С другой стороны, безкапительные безбалочные перекрытия, состоящие из ригеля в виде монолитной безбалочной плиты тесно связанной с колоннами, которые образуют рамную систему в двух направлениях (рис. 2).

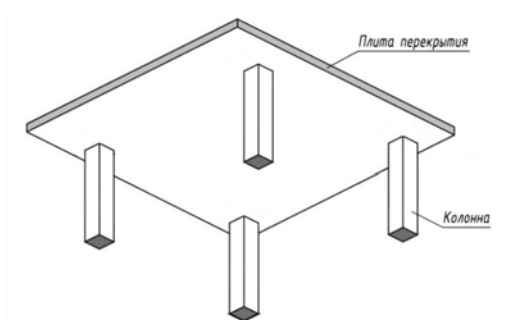


Рис. 2. Монолитное безбалочное перекрытие без капителей

Безкапительные перекрытия обладают рядом преимуществ: они более экономичны и обеспечивают большую гибкость в планировании внутреннего пространства. Но при этом существуют и недостатки: безкапительные перекрытия не могут обеспечить восприятие значительных нагрузок, а также они могут быть менее прочными в долгосрочной перспективе (исключение составляют случаи, когда плита армируется предварительно-напряженной арматурой).

Такие плиты армируются сетками или предварительно напрягаемой арматурой, которая обеспечивает равномерную работу бетона по толщине плиты, дает возможность уменьшить толщину перекрытий и позволяет снизить расход бетона и арматуры.

Подводя итоги, можно сделать вывод, что выбор между капительными и безкапительными перекрытиями должен быть основан на целях объекта строительства, требованиях к нагрузкам, доступном бюджете и оптимальном использовании пространства.

Список литературы

1. Филатов В.Б., Галютдинов З.Ш. Экспериментальное исследование и методика расчета прочности железобетонных плит при продавливании // Градостроительство и архитектура. 2021. Т.11, № 4. С. 53–65.
2. Sagaseta J., Tassinari L., Ruiz M., Muttoni A. Punching of flat slabs supported on rectangular columns // Engineering Structures. 2014. no. 77. pp. 17–33.
3. Filatov V. Experimental investigation of stress-strain conditions in punching zone of flat slabs. MATEC Web of Conferences. 2017. C. 00045.

4. Филатов В.Б., Галютдинов З.Ш., Коваленко М.В. Экспериментальное исследование работы железобетонной плиты при продавливании колонной // Инженерный вестник Дона. 2020. № 6 (66). С. 24.
5. Muttoni A. Punching Shear Strength of Reinforced Concrete Slabs without Transverse Reinforcement // ACI Structural Journal. 2008. Vol. 105. No. 4. Pp. 440–450.
6. Филатов В.Б., Бубнов Е.П., Алексеев А.К., Брусков М.А., Галютдинов З.Ш., Продин А.Г. Анализ влияния конструктивных параметров на прочность железобетонных плит при продавливании // Известия Самарского научного центра РАН. 2014. Т. 16, № 4(3). С. 646–649.
7. Broms C.E. Punching of Flat Plates – A Question of Concrete Properties in Biaxial Compression and Size Effect // ACI Structural Journal. 1990. Vol. 87. No. 3. Pp. 292–304.
8. Filatov V.B., Galyautdinov Z.S. Experimental research of punching shear strength on reinforced concrete test samples. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2018. C. 012061.

МИЩЕНКО ДАНИИЛ СЕРГЕЕВИЧ, студент

ТОЛСТЫХ НИКИТА ЕВГЕНЬЕВИЧ, студент

(e-mail: m7daniil@gmail.com, nikitatolstyh95@gmail.com)

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия

АНАЛИЗ ПРАВИЛ СКЛАДИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ ПРИМЕНЯЕМЫХ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ МАТЕРИАЛОВ

В данной статье рассматриваются правила и способы складирования и хранения строительных материалов.

Ключевые слова: строительные материалы, складирование, хранение, строительная площадка.

Важным аспектом строительного процесса является правильное хранение и складирование материалов, которое позволяет обеспечить их сохранность, снизить потери и оптимизировать использование. В связи с этим, анализ правил складирования и хранения материалов в строительстве становится актуальным и важным вопросом [1].

Существуют определенные правила, следуя которым можно организовать безопасное хранение материалов на строительной площадке. Это поможет предотвратить их осыпание, просадку, скатывание и смещение, а также деформацию материалов. При осуществлении погрузочно-разгрузочных работ необходимо придерживаться безопасными средствами проведения операций. Важно выбирать такие способы складирования, которые не повлекут за собой травмоопасных ситуаций, несчастных случаев или порчи материалов [2].

Складирование строительных материалов.

Все грузы, поступающие на строительную площадку, должны храниться в соответствии с правилами и действующими нормами (рис. 1). Территория для хранения материалов должна быть ровной, утрамбованной, очищенной от мусора, снега, льда, с небольшим уклоном для отвода воды. Если работа на площадке продолжается в две смены, то в темное время суток она должна

быть хорошо освещена. На территории складирования устанавливают указатели проездов, проходов, въездов, выездов и т. п. Ширину проездов определяют в зависимости от размеров транспортных средств и кранов, которые будут работать на площадке. Материалы располагаются так, чтобы их перемещение к рабочим местам требовало минимальных затрат времени и сил. [3].



Рисунок 1. – Схема складирования грузов

Хранение строительных материалов.

При планировании долгосрочного хранения строительных материалов требуется заблаговременная организация соответствующих площадок.

Площадка под открытым небом.

Базовая открытая площадка применяется для сезонного складирования строительных материалов. Ее необходимо выровнять и обеспечить стабильный отвод воды. При необходимости, можно уложить специальное покрытие из дерева, железнодорожных шпал или кирпича, чтобы избежать прямого контакта материалов с землей. Другой вариант - засыпать щебнем. Такая площадка не должна располагаться рядом с линиями электропередачи, складами горюче-смазочных материалов или другими опасными объектами[4].

Подходит только для неприхотливого сырья, устойчивого к контакту с влагой, температурным колебаниям:

- арматурной стали;
- пустотелых блоков, кирпичей;
- керамической, цементной черепицы;
- песка, щебня.

Под навесом.

Над оборудованной площадкой дополнительно сооружается конструкция - навес, защищающий материал от атмосферных воздействий, главным образом, от солнца, сильного дождя и града, способного спровоцировать механические повреждения. Под навесом хранят материалы, чувствительные к воздействию влаги:

- брус, бревна, балки, доски;
- конструктивные элементы деревянного дома: распилы, стойки, распоры;
- элементы стен из ячеистого бетона, поризованной керамики;
- битумную черепицу, рубероид;
- пароизоляционные пленки;
- легкие сыпучие вещества;

Закрытый склад.

Складирование строительных материалов в специально оборудованных помещениях – экономически затратная технология, однако, только она подходит для грузов, отличающихся уязвимостью к внешним воздействиям. На грамотно оборудованном складе всегда поддерживается определенная температура, необходимый уровень влажности, имеется качественная вентиляция и полная защита от солнечных лучей [5]. На складе хранят:

- сухие строительные смеси: цемент, гипс;
- минеральную вату;
- жидкие краски, лаки, пропитки, растворители;
- гвозди, болты;
- стальные трубы;
- кровельную оцинкованную сталь;
- окна и двери;
- инструменты.

Таким образом, соблюдение правил складирования и хранения строительных материалов обеспечивает безопасность рабочих, защиту окружающей среды и сохранение качества материалов. Выбор подходящего места для хранения, учет погодных условий, соблюдение сроков годности и правильное обращение с опасными материалами способствуют эффективной работе и снижают риск аварийных ситуаций.

Список литературы

1. Чайковская, Л. В. Совершенствование процесса разработки рабочей документации в строительстве путем использования совместной работы в BIM-моделях / Л. В. Чайков-

ская, А. Д. Бороздин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 5(1065). – С. 58-59.

2. Анализ вариантов обращения со строительными отходами / А. В. Шлеенко, Л. В. Чайковская, Д. Н. Миронов, А. А. Тяпочкин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 4(1064). – С. 27-29.

3. Чайковская, Л. В. Озеленение территории как один из показателей, обеспечивающих комфортность городской среды / Л. В. Чайковская // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 3(1051). – С. 31-33. – EDN NMAMLK.

4. Чайковская, Л. В. Правовое обеспечение строительства жилого дома на земельных участках, используемых крестьянскими (фермерскими) хозяйствами / Л. В. Чайковская // Юрист. – 2023. – № 1. – С. 45-53.

5. Чайковская, Л. В. Понятие "комфортная городская среда" как объект правового регулирования / Л. В. Чайковская // Градостроительное право. – 2022. – № 4. – С. 22-25.

МОРЯКИН АЛЕКСАНДР ВИКТОРОВИЧ, магистр

Россия, Курск, Юго-Западный государственный университет

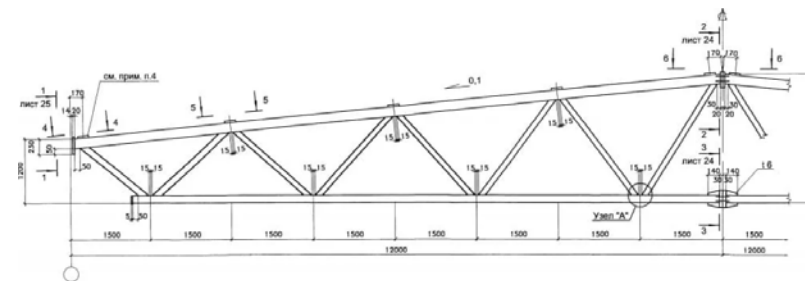
Amoryakin@mail.ru

ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНСТРУКЦИИ ФЕРМЫ ТИПА "МОЛОДЕЧНО" И ЕЕ ОСОБЕННОСТИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ

В данном исследовании были изучены основные аспекты разработки конструкций фермы "Молодечно". Проведен анализ целесообразности применения данного типа ферм, исследованы их преимущества и технологии проектирования.

Ключевые слова: «молодечно», компоненты, уникальные характеристики, нагрузки, ферма, методы, производительность, установка, анализ.

Фермы типа "Молодечно" представляют собой конструктивные элементы, используемые для создания разнообразных зданий, таких как навесы, склады, станции техобслуживания и производственные помещения. Эти фермы обладают определенными характеристиками, что делает их одним из самых востребованных типов конструкций на строительном рынке. Их основное предназначение заключается в увеличении пролетов, что является важным фактором при возведении крупных зданий и сооружений. При проектировании фермы данного типа широко применяются современные программы компьютерного моделирования, которые помогают определить оптимальные параметры и подсчитать допустимую нагрузку на конструкцию [1].

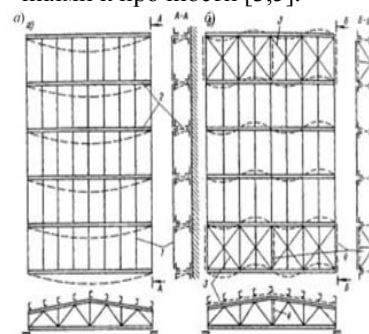


15. Ферма типа «Молодечно» односкатная

Главными элементами являются стропильные ноги и стропильная грань, а дополнительными элементами являются балки и раскосы [2].

Особенности и технология

Одним из ключевых отличий ферм типа "Молодечно" является их высокая прочность. Структура фермы состоит из ряда треугольников с одной дополнительной вершиной в центре, что придает конструкции высокую жесткость и прочность. Эти треугольники образуют прочную сетку, которая равномерно распределяет нагрузки по всей конструкции. Благодаря этим свойствам, фермы типа "Молодечно" способны выдерживать значительные нагрузки и идеально подходят для использования в зданиях с повышенными требованиями к прочности [3,5].



16. Связи, обеспечивающие устойчивость стропильных ферм: 1 – прогоны; 2 – фермы; 3 – горизонтальные связи; 4 – вертикальные связи; 5 – пространственный блок

Еще одним значительным преимуществом ферм типа "Молодечно" является их универсальность. Эти конструкции могут быть применены для возведения зданий различных типов и размеров, что делает их подходящими для широкого спектра строительных проектов [4].

Кроме того, фермы типа "Молодечно" отличаются простотой установки. Эти конструкции представляют собой готовые элементы, которые легко транспортировать и собирать на месте. Это позволяет существенно сократить время и затраты на установку фермы, упрощая весь процесс ее создания [6].

Вывод:

В целом, фермы типа "Молодечно" пользуются большой популярностью на рынке благодаря своей высокой прочности, универсальности и легкости монтажа. Если вам нужна надежная, прочная и универсальная конструкция для вашего здания, то фермы типа "Молодечно" отличный выбор. В заключение, при проектировании и строительстве ферм типа "Молодечно" необходимо учитывать множество факторов, включая особенности данного типа

ферм, а также учитывать местные условия рынка и экономическую целесообразность. Производительность и долговечность этого типа ферм являются ключевыми преимуществами, однако для обеспечения их правильной работы необходимо правильно спроектировать строительные конструкции.

Список литературы

1. Чайковская, Л. В. Тенденции развития зеленого строительства в России и мире / Л. В. Чайковская, А. В. Алфимов, А. А. Симонов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 2(1062). – С. 16-18.
2. Анализ вариантов обращения со строительными отходами / А. В. Шлеенко, Л. В. Чайковская, Д. Н. Миронов, А. А. Тяпочкин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 4(1064). – С. 27-29.
3. Чайковская, Л. В. К вопросу об эффективности аспирации воздуха сварочных цехов с помощью картриджных фильтров / Л. В. Чайковская, Р. А. Тонких // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 3(1063). – С. 32-33.
4. Чайковская, Л. В. Прогнозирование уровня загрязняющих атмосферу веществ в курской области / Л. В. Чайковская // Наука молодых - будущее России : Сборник научных статей 2-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых. В 5-ти томах, Курск, 13–14 декабря 2017 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. Том 4. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 271-278.
5. Чайковская, Л. В. Численная реализуемость функции города "милосердие" на территории микрорайона г.Курска / Л. В. Чайковская, Н. В. Бакаева // Проектирование и строительство : Сборник научных трудов 2-й Международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 04–05 июня 2018 года / Ответственный редактор Н.В. Бакаева. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2018. – С. 146-149.

МОЛЯКИН АЛЕКСАНДР ВИКТОРОВИЧ, магистр
ТОЛМАЧЕВА ВАЛЕРИЯ МИХАЙЛОВНА, к.б.н., доцент
Россия, Курск, Юго-Западный государственный университет
Amoryakin@mail.ru

ВОЗВЕДЕНИЕ ЗДАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛЕГКИХ СТАЛЬНЫХ ТОНКОСТЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ. ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИЯ В МИРЕ

В данной статье были рассмотрены преимущества, недостатки и технологии возведения зданий с использованием ЛСТК. Приведена историческая справка развития лёгких стальных тонкостенных конструкций в мире.

Ключевые слова: легкие стальные тонкостенные конструкции (ЛСТК), технологии, возведение зданий, история создания, монтаж, сталь, силовой контур, профиль.

Технология ЛСТК применяется для создания быстровозводимых конструкций, где используется легкий металлический каркас из профилированной стальной тонкостенной листовой продукции различных модификаций. Это

подход стал весьма популярным в сфере частного и промышленного домостроения. Рисунок 1.



Рисунок 17. Пример силового контура здания, возводимого по технологии ЛСТК

Система ЛСТК формирует основную конструкцию здания, которая, после установки на фундамент, проходит этап утепления и обшивки. Преимущество такого подхода заключается в том, что отсутствие необходимости проведения мокрых процессов во время строительства значительно сокращает время и затраты [1].

Холодногнутая сталь как материал для строительства появилась еще в 1800-х годах, но применение этой стали в производстве

профилированного железа началось лишь в 1890-х годах. Современный профиль ЛСТК впервые появился в начале 20 века, вероятно, в качестве альтернативы популярным в те времена фигурным деревянным стойкам [2].

Есть несколько версий, кто стал первым пользователем технологии ЛСТК, но самым ранним документированным примером является использование лёгких стальных тонкостенных конструкций в строительстве баптистской больницы в Вирджинии в 1925 году [3]. Рисунок 2.



Рисунок 18. Больница. Вирджиния, Линчбург 1925 г.

Официальная презентация ЛСТК прошла на Всемирной выставке в Чикаго в 1933 году, где было построено три дома с использованием этой технологии. Американский институт чугуна и стали в 1939 году финансировал исследование в Корнельском университете, что привело к выпуску в 1946 году кода "Технические условия на проектирование элементов конструкции из тонкостенной стали" [4].

После Второй мировой войны в связи с дефицитом жилья во многих странах мира, было принято решение использовать технологию ЛСТК. В этот направлении в США корпорация Lustron с 1948 по 1950 год начала производство крупногабаритных сборных домов с использованием технологии префабрикованных панелей.

В 1950-1960-х годах, в связи с потребностью в легкость и несгораемость материала для высотного строительства, ЛСТК стал широко использоваться. Применение ЛСТК в инновационных системах началось в 1960-х годах.

К 2004 году ЛСТК занял 81% рынка внутренних стен в США. Согласно данным Ассоциации производителей стальных конструкций, 30-35% всех коммерческих зданий в США строятся на базе ЛСТК. Технология ЛСТК распространилась по всему миру и занимает значительную долю на мировом рынке строительства [5].

В России же ЛСТК начали использовать только в 90-х гг 20 века, поэтому для многих все еще остается чем-то новым и неизвестным.

Рассмотрим подробнее главные преимущества и недостатки этого уникального материала.

К преимуществам можно отнести:

1. **Легкий вес.** Стальные профили с тонкими стенками делают каркас легким, что упрощает транспортировку и монтаж.

2. **Прочность и устойчивость.** Несмотря на свой легкий вес, ЛСТК каркас обладает высокой прочностью и способен выдерживать значительные нагрузки.

3. **Быстрый монтаж.** Все компоненты предварительно изготавливаются в заводских условиях и доставляются на стройплощадку, что ускоряет процесс монтажа.

4. **Экономичность.** Использование легких материалов и быстрый монтаж позволяют сократить затраты на строительство.

5. **Теплоизоляция.** Каркас из легких стальных профилей может быть заполнен изоляционными материалами, что обеспечит хорошую теплоизоляцию здания.

6. **Экологическая безопасность.** Стальные профили являются перерабатываемым материалом, что делает такой каркас более экологически безопасным, чем многие другие стройматериалы.

Также есть и недостатки данного материала, к ним можно отнести:

1. **Коррозия.** Как и другие конструкции из стали, он подвержен коррозии, особенно в условиях высокой влажности или агрессивных окружающих сред. Неправильное покрытие или защита от коррозии может привести к снижению прочности и долговечности каркаса.

2. **Теплопроводность.** Сталь является хорошим проводником тепла, поэтому без должной изоляции может быть менее эффективным в плане теплоизоляции по сравнению с другими типами каркасов.

3. **Звукоизоляция.** Может не обладать высокой звукоизоляцией, и шум извне или внутри здания может быть легко услышан внутри помещений.

4. **Огнестойкость.** Тонкие стальные конструкции менее огнестойкие по сравнению с некоторыми другими материалами, и, если не предусмотрены соответствующие меры защиты от огня, они могут неустойчиво повести себя при пожаре.

5. **Переохлаждение.** В холодные климатические условия сталь может стать холодопроводящим материалом, что приведет к переохлаждению внутренних помещений.

6. **Деформации при повышенных температурах.** При высоких температурах металл может расширяться и деформироваться, что может повлиять на стабильность.

Подводя итоги, можно сказать, что ЛСТК – это новая строительная технология, заслужившая большую популярность в развитых странах благодаря высокой скорости строительства, долговечности и надежности зданий. Но как и любой материал, ЛСТК имеет ряд ограничений и особенностей, которые связаны с тонкостенностью конструкций. Большинство недостатков, приписываемых ЛСТК, обусловлено человеческим фактором – низкой культурой производства и монтажа, ошибками при проектировании.

Список литературы

1. Чайковская, Л. В. Тенденции развития зеленого строительства в России и мире / Л. В. Чайковская, А. В. Алфимов, А. А. Симонов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 2(1062). – С. 16-18.

2. Анализ вариантов обращения со строительными отходами / А. В. Шлеенко, Л. В. Чайковская, Д. Н. Миронов, А. А. Тяпочкин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 4(1064). – С. 27-29.

3. Чайковская, Л. В. К вопросу об эффективности аспирации воздуха сварочных цехов с помощью картриджных фильтров / Л. В. Чайковская, Р. А. Тонких // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 3(1063). – С. 32-33.

4. Принципы создания социально-ориентированной городской среды / В. А. Ильичев, В. И. Колчунов, Н. В. Бакаева, Л. В. Чайковская // Миграционные процессы и градостроительное проектирование: опыт ЕС : Сборник материалов Международной научно-практической конференции "Устойчивое и инновационное строительство и градостроительное проектирование для интеграции мигрантов в городской среде", круглых столов и научного семинара, Москва, 19 октября 2017 года – 22 2018 года. – Москва: Издательство АСВ, 2018. – С. 91-97.

5. Бакаева, Н. В. Концептуальная модель комфортности городской среды / Н. В. Бакаева, Л. В. Чайковская // Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность - 2019 : Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, Севастополь, 23–26 сентября 2019 года / Под редакцией Л.И. Лукиной, Н.В. Ляминой. – Севастополь: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Севастопольский государственный университет", 2019. – С. 211-214.

МУРЗИНА МАРИЯ ВЯЧЕСЛАВОВНА, студент

Научный руководитель-

БУРЦЕВ АЛЕКСЕЙ ПЕТРОВИЧ, преподаватель

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия

(e-mail: murzinamasha11@gmail.com)

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ

Статья рассматривает роль использования экологически устойчивых источников энергии для отопления зданий и сооружений. В настоящее время проблема защиты окружающей среды и истощения природных ресурсов становится все более актуальной. Поэтому все больше и больше внимания уделяется перспективам использования возобновляемых источников энергии, особенно в системах отопления.

Ключевые слова: энергия, источники, отопление, экология, экономия.

Сегодня, когда вопрос экологической устойчивости и сокращения выбросов парниковых газов становится все более актуальным, использование возобновляемых источников энергии в системах отопления становится одним из наиболее перспективных направлений в развитии этой отрасли [1, 2, 3, 4]

Одним из основных преимуществ использования возобновляемых источников энергии в системах отопления является их экологическая безопасность. В отличие от традиционных источников энергии, таких как газ или уголь, которые сжигаются и выбрасывают в атмосферу большое количество углекислого газа и других вредных веществ, использование возобновляемых источников энергии позволяет снизить негативное влияние на окружающую среду [5, 6, 7].

Одной из самых распространенных форм использования возобновляемых источников энергии в системах отопления является солнечная энергия. Солнечные коллекторы преобразуют солнечные лучи в тепло, которое может использоваться для нагрева воды или воздуха в системах отопления. Более того, солнечная энергия является бесплатным ресурсом, поскольку солнечные лучи достаточно доступны на большей части планеты [8, 9].

Еще одним перспективным направлением в использовании возобновляемых источников энергии в системах отопления является геотермальная энергия. Геотермальные системы используют энергию, которая накапливается внутри Земли, чтобы обогреть помещения. Эта энергия получается путем извлечения тепла из грунта или воды, которая находится под землей. Геотермальные системы надежны и эффективны, и могут быть использованы в разных климатических условиях [10, 11].

Кроме того, возобновляемые источники энергии могут быть использованы в системах отопления через использование биомассы. Биомасса представляет собой органическое вещество, такое как древесина, солома, отходы сельско-

хозяйственных культур и т. д., которое может быть сожжено для производства тепловой энергии. Использование биомассы в системах отопления сокращает зависимость от нефти и газа, а также способствует сокращению выбросов парниковых газов [12, 13].

Однако, несмотря на все перспективы использования возобновляемых источников энергии в системах отопления, есть и некоторые проблемы, которые нужно учесть. Например, высокие затраты на установку и обслуживание таких систем могут оказаться неприемлемыми для многих потребителей. Кроме того, эффективность таких систем может быть ограничена в зависимости от климатических условий и доступности ресурсов.

Одним из самых перспективных источников энергии является солнечная энергия. Солнечные коллекторы могут собирать и преобразовывать солнечные лучи в тепловую энергию, которая затем может использоваться для отопления домов и зданий. Солнечные системы очень эффективны и экологически чисты, позволяя существенно снизить выбросы вредных веществ в атмосферу [14, 15, 16]

Еще одним перспективным источником энергии является ветроэнергетика. Ветрогенераторы могут преобразовывать энергию ветра в электрическую энергию, которая может использоваться для прогрева воды или запуска тепловых насосов. Ветровые системы позволяют существенно снизить зависимость от традиционных источников энергии, таких как уголь или нефть, и снизить выбросы парниковых газов.

Один из наиболее популярных возобновляемых источников энергии - это геотермальные системы. Геотермальная энергия извлекается из недр земли, используя тепло, накапливающееся в глубинных слоях Земли. Эта энергия может быть использована для отопления помещений и подогрева воды. Геотермальные системы очень эффективны и могут снизить затраты на отопление и охлаждение на длительный срок.

Использование возобновляемых источников энергии в системах отопления имеет множество преимуществ. Прежде всего, это экологически чистые источники энергии, которые позволяют снизить выбросы вредных веществ в атмосферу и охранять окружающую среду. Кроме того, использование возобновляемых источников энергии помогает снизить зависимость от традиционных источников энергии, таких как газ или электричество, и обеспечить независимость от колебаний цен на энергоносители. Это также может помочь снизить счета за отопление и охлаждение, так как возобновляемые источники энергии могут быть дешевле в эксплуатации на долгосрочной основе.

В целом, перспективы использования возобновляемых источников энергии в системах отопления являются очень обнадеживающими. Солнечная энергия, ветроэнергетика и геотермальные системы предоставляют надежные и экологически чистые источники энергии, способные сократить негативные воздействия на окружающую среду и обеспечить устой

Список литературы

1. Аллавердян, Н. Л. Аккумуляторы тепловой энергии и их применение / Н. Л. Аллавердян. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 8 (112). — С. 174-176.
2. Способы и средства локализации пылевыведений в косметологических кабинетах / О. А. Аверкова, О. Н. Зайцев, И. В. Крюков [и др.] // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. — 2018. — № 10. — С. 80-89. — DOI 10.12737/article_5bd95a75d91e82.13177349. — EDN YMVPKP.
3. Zaycev, O. N. Experimental study of the aerodynamic resistance of a conical-spiral heat exchanger of the outgoing flue gases / O. N. Zaycev, I. P. Angeluck, S. S. Toporen // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Scientific Conference "Construction and Architecture: Theory and Practice of Innovative Development" - Organisation and Technology of Construction Production, Kislovodsk, 01–05 октября 2019 года. Vol. 698, 5. — Kislovodsk: Institute of Physics Publishing, 2019. — P. 055033. — DOI 10.1088/1757-899X/698/5/055033. — EDN APSLNI.
4. Особенности внедрения «умного» отопления в России / П. С. Пучкина, Е. А. Комендантова, Д. Ю. Кваша [и др.]. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 23 (103). — С. 209-212.
5. Ejecting properties of a bucket elevator / O. A. Averkova, I. N. Logachev, K. I. Logachev, O. N. Zaytsev // 5th International Conference on Particle-Based Methods - Fundamentals and Applications, PARTICLES 2017 : 5, Hannover, 26–28 сентября 2017 года. — Hannover, 2017. — P. 45-56. — EDN XYBFJZ.
6. Zaytsev, O. N. Increasing efficiency of the condensing boiler / O. N. Zaytsev, E. A. Lapina // Journal of Physics: Conference Series, Moscow, 09–11 октября 2017 года. Vol. 891. — Moscow: Institute of Physics Publishing, 2017. — P. 012170. — DOI 10.1088/1742-6596/891/1/012170. — EDN XXOVWP.
7. Распределение температуры при движении инфильтрующегося воздуха между нагревательным прибором и ограждающей конструкцией / В. Н. Азаров, Д. П. Боровков, О. Н. Зайцев [и др.] // Методология безопасности среды жизнедеятельности : Программа и тезисы IV Крымской Международной научно-практической конференции, Симферополь-Судак, 25–29 сентября 2017 года / Под редакцией: А.Т. Дворецкого, Т.В. Денисовой, А.Е. Максименко. — Симферополь-Судак: Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, 2017. — С. 12-13. — EDN ZSVEDN.
8. Савилов, А. В. Альтернативные источники солнечной энергии в многоквартирном доме / А. В. Савилов, А. А. Петрушкин. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 10 (144). — С. 80-85.
9. Журиха, А. М. Воздушное отопление помещений / А. М. Журиха. — Текст : непосредственный // Техника. Технологии. Инженерия. — 2017. — № 2 (4). — С. 71-74.
10. К вопросу о моделировании воздушного течения вблизи бортового отсоса от гальванической ванны / О. А. Аверкова, Д. Н. Крутикова, И. Н. Логачев [и др.] // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. — 2017. — № 8. — С. 75-81. — DOI 10.12737/article_5968b450702221.87072424. — EDN ZCRBCH.
11. Поднебесный, С. В. Влияние на тепловой режим помещения инерционности ограждающих конструкций и отопительных приборов / С. В. Поднебесный, Н. П. Богатикова, О. Н. Зайцев // Строительство и техногенная безопасность. — 2016. — № 3(55). — С. 87-91. — EDN WWJYAH.
12. Влияние температурного напора на эффективность работы системы отопления с аккумулирующим баком / О. Н. Зайцев, К. И. Борисенко, В. И. Шмоняк, В. А. Наконечный // Строительство и техногенная безопасность. — 2011. — № 40. — С. 140-145. — EDN VMKAGP.
13. Zaytsev, O. N. Processes of Precession and Nutation in Swirling Interacting Gas Jets / O. N. Zaytsev, N. V. Tsopa, N. A. Stepancova // IOP Conference Series: Materials Science and En-

gineering, Vladivostok, 02–04 октября 2018 года. Vol. 463, Part 3. — Vladivostok: Institute of Physics Publishing, 2018. — P. 032053. — DOI 10.1088/1757-899X/463/3/032053. — EDN RLISGB.

14. Гритчин, Р. Д. Особенности применения вакуумных солнечных коллекторов с тепловыми трубками как источника тепла для жилого дома / Р. Д. Гритчин. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 16 (120). — С. 76-79.

15. Студеникин, Г. Е. Комбинированная система регулирования отопления здания сложной конфигурации / Г. Е. Студеникин. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2018. — № 24 (210). — С. 84-88.

16. Шабловский, Я. Р. Водяной теплый пол, как источник основного отопления жилых и производственных зданий с наивысшими показателями энергоэффективности, комфорта, и эргономичности / Я. Р. Шабловский. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2014. — № 11.1 (70.1). — С. 28-29.

МУРЗИНА МАРИЯ ВЯЧЕСЛАВОВНА, студент

Научный руководитель-

БУРЦЕВ АЛЕКСЕЙ ПЕТРОВИЧ, преподаватель

Юго-Западный Государственный университет, г. Курск, Россия

(e-mail: murzinamasha11@gmail.com)

ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ И УМНЫХ УСТРОЙСТВ В СОВРЕМЕННЫХ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

В статье обсуждаются основные функции и возможности таких устройств, как датчики, контроллеры, приводы и другие элементы, позволяющие контролировать и регулировать параметры воздуха в помещениях. Использование автоматизации и умных устройств позволяет существенно улучшить качество воздуха, снизить энергопотребление, а также обеспечить безопасность и комфорт для людей, находящихся в здании. Особое внимание уделяется вопросам интеграции интеллектуальных систем вентиляции с другими инженерными сетями и общему управлению зданием. Авторы отмечают, что объединение различных систем в единое информационное пространство позволяет повысить эффективность работы всего комплекса оборудования и обеспечить оптимальное использование ресурсов. Статья подчеркивает, что применение автоматизации и умных устройств является ключевым фактором в создании энергоэффективных и экологически безопасных зданий. Это направление активно развивается и будет играть все более важную роль в проектировании, монтаже и эксплуатации современных вентиляционных систем.

Ключевые слова: вентиляция, преимущество, отопление, здание, схема, оптимальные условия

В современном мире, когда технологии продолжают развиваться и менять наш образ жизни, уже нельзя представить себе существование без автоматизации и умных устройств. Они проникают во все сферы нашей деятельности,

включая строительство и обслуживание зданий. Особую роль в этом процессе играют автоматизация и умные устройства в вентиляционных системах.

Вентиляционные системы являются неотъемлемой частью любого здания, обеспечивая поддержание оптимальных условий для работы и проживания в нем. Традиционные вентиляционные системы, работающие по схеме «включено-выключено», давно устарели. Они работают непрерывно, даже когда это необходимо только в определенные моменты времени или в конкретных зонах здания. Это приводит к излишнему расходу энергии и неэффективному использованию ресурсов.

С появлением автоматизации и умных устройств в вентиляционных системах удалось решить множество проблем, связанных с неоптимальной работой и низкой энергоэффективностью. Теперь системы могут автоматически регулировать режим работы в зависимости от реальных потребностей здания. Устройства могут контролировать уровень CO₂ и влажности в помещении, а также следить за температурой и давлением воздуха. При достижении предустановленных значений параметров система может срабатывать, включая или выключая вентиляторы, или регулируя скорость работы.

Одним из основных преимуществ автоматизации в вентиляции является возможность дистанционного управления системой. Это позволяет оперативно реагировать на изменения режима работы, а также контролировать и анализировать данные о потреблении энергии и условиях работы системы. Для энергетически эффективного функционирования вентиляционной системы необходим постоянный мониторинг и анализ параметров.

Также важным элементом автоматизации и умных устройств является возможность их интеграции с другими системами здания, такими как системы освещения или отопления. В результате такая интеграция позволяет достичь еще большей энергоэффективности и комфорта для пользователей.

Воздушное отопление нашло широкое применение в общественных зданиях (торговых центрах, зонах отдыха, спортивных сооружениях и т.д.) Отопление водой используется в медицинских учреждениях, жилых, административных и т.д. Позволяет создать автоматическую систему контроля температуры для каждой комнаты, которая характерна для всего здания и человека.

В первом случае датчики контроля температуры устанавливаются в трех специальных помещениях здания и влияют на общую проходимость отопительной сети, изменяя тепловыделение. В противном случае датчики устанавливаются в каждой комнате, контролируют температуру и контролируют индивидуальное теплоснабжение. Обе системы имеют практическое применение, и их использование зависит от назначения здания.

Одним из примеров автоматизации в вентиляционных системах является использование датчиков качества воздуха. Эти датчики могут мониторить уровень углекислого газа, загрязнений и влажности воздуха в помещении. На основе полученных данных система автоматически регулирует объем воздуха, поступающего в помещение, и регулирует работу вытяжных вентиляторов. Это позволяет обеспечить постоянный доступ к свежему и чистому воз-

духу, улучшить качество воздуха в здании и экономить энергию, не допуская избыточной вентиляции.

Умные устройства также применяются для управления вентиляционными системами. Например, с помощью специальных мобильных приложений можно контролировать работу системы на расстоянии. Пользователь может регулировать скорость вентиляторов, температуру, влажность и другие параметры воздуха в помещении, управлять режимами работы системы (например, экономическим или комфортным), а также получать уведомления о состоянии системы, плановых обслуживаниях и сбоях.

Кроме того, умные устройства могут быть связаны с другими системами умного дома, такими как система управления освещением, климатической системой или системой безопасности. Например, при открытии окна или двери вентиляционная система может автоматически отключаться, а при включении системы безопасности - включаться на максимальный режим работы для эффективной вентиляции помещения в случае пожара или задымления.

Использование автоматизации и умных устройств в вентиляционных системах в многоквартирных домах позволяет не только повысить качество воздуха в здании и обеспечить комфортную атмосферу для жильцов, но и снизить энергопотребление и расходы на обслуживание системы.

Выводы:

- Применение автоматизации и умных устройств в вентиляционных системах является эффективным способом оптимизации работы этих систем, улучшения качества воздуха, снижения энергопотребления и обеспечения безопасности и комфорта.

- Интеграция интеллектуальных вентиляционных систем с другими инженерными сетями позволяет улучшить управление зданием и повысить эффективность использования ресурсов.

- Использование автоматизации и умных устройств способствует созданию энергоэффективных и экологически безопасных зданий, и это направление будет продолжать развиваться и играть ключевую роль в проектировании и эксплуатации вентиляционных систем.

Список литературы

1. Штокман Е. А., Скорик Т. А. Основы отопления и вентиляции; Феникс - Москва, 2011. - 352 с.
2. Посохин В. Н. Аэродинамика вентиляции; АВОК-ИПРЕСС - Москва, 2008. - 212 с.
3. Cross-flow of air through sealed elevator enclosures / O. A. Averkova, I. N. Logachev, K. I. Logachev, O. N. Zaytsev // 5th International Conference on Particle-Based Methods - Fundamentals and Applications, PARTICLES 2017 : 5, Hannover, 26–28 сентября 2017 года. – Hannover, 2017. – P. 33-44. – EDN UYLYQYF.
4. Zaytsev, O. N. Increasing the efficiency of the condensing boiler / O. N. Zaytsev, E. A. Lapina // Journal of Physics: Conference Series, Moscow, 09–11 октября 2017 года. Vol. 891. – Moscow: Institute of Physics Publishing, 2017. – P. 012158. – DOI 10.1088/1742-6596/891/1/012158. – EDN XXDMUP.
5. Zaitsev, O. N. Experimental speed study of twirled gas pipe with precessing vortex nuclei / O. N. Zaitsev, I. V. Stefanenko, V. N. Azarov // IOP Conference Series: Materials Science and Engi-

neering, Chelyabinsk, 26–28 сентября 2018 года. Vol. 451. – Chelyabinsk: Institute of Physics Publishing, 2018. – P. 012225. – DOI 10.1088/1757-899X/451/1/012225. – EDN SGFTOA.

6. Способы и средства локализации пылевыведений в косметологических кабинетах / О. А. Аверкова, О. Н. Зайцев, И. В. Крюков [и др.] // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2018. – № 10. – С. 80-89. – DOI 10.12737/article_5bd95a75d91e82.13177349. – EDN YMVPKP.

7. Zaycev, O. N. Experimental study of the aerodynamic resistance of a conical-spiral heat exchanger of the outgoing flue gases / O. N. Zaycev, I. P. Angeluck, S. S. Toporen // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Scientific Conference "Construction and Architecture: Theory and Practice of Innovative Development" - Organisation and Technology of Construction Production, Kislovodsk, 01–05 октября 2019 года. Vol. 698, 5. – Kislovodsk: Institute of Physics Publishing, 2019. – P. 055033. – DOI 10.1088/1757-899X/698/5/055033. – EDN APSLNI.

8. Ejecting properties of a bucket elevator / O. A. Averkova, I. N. Logachev, K. I. Logachev, O. N. Zaytsev // 5th International Conference on Particle-Based Methods - Fundamentals and Applications, PARTICLES 2017 : 5, Hannover, 26–28 сентября 2017 года. – Hannover, 2017. – P. 45-56. – EDN XYBFJZ.

9. Zaytsev, O. N. Increasing efficiency of the condensing boiler / O. N. Zaytsev, E. A. Lapina // Journal of Physics: Conference Series, Moscow, 09–11 октября 2017 года. Vol. 891. – Moscow: Institute of Physics Publishing, 2017. – P. 012170. – DOI 10.1088/1742-6596/891/1/012170. – EDN XXOVWP.

10. Распределение температуры при движении инфильтрирующегося воздуха между нагревательным прибором и ограждающей конструкцией / В. Н. Азаров, Д. П. Боровков, О. Н. Зайцев [и др.] // Методология безопасности среды жизнедеятельности : Программа и тезисы IV Крымской Международной научно-практической конференции, Симферополь-Судак, 25–29 сентября 2017 года / Под редакцией: А.Т. Дворецкого, Т.В. Денисовой, А.Е. Максименко. – Симферополь-Судак: Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, 2017. – С. 12-13. – EDN ZSVEDN.

11. Полевой А. А. Автоматизация холодильных установок и систем кондиционирования воздуха; Профессия - Москва, 2011. – 244 с.

12. Волков О.Д. Проектирование вентиляции промышленного здания; Книга по Требованию - Москва, 2012. – 240 с.

13. К вопросу о моделировании воздушного течения вблизи бортового отсоса от гальванической ванны / О. А. Аверкова, Д. Н. Крутикова, И. Н. Логачев [и др.] // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2017. – № 8. – С. 75-81. – DOI 10.12737/article_5968b450702221.87072424. – EDN ZCRBCH.

14. Поднебесный, С. В. Влияние на тепловой режим помещения инерционности ограждающих конструкций и отопительных приборов / С. В. Поднебесный, Н. П. Богатикова, О. Н. Зайцев // Строительство и техногенная безопасность. – 2016. – № 3(55). – С. 87-91. – EDN WWJYAH.

15. Влияние температурного напора на эффективность работы системы отопления с аккумулярующим баком / О. Н. Зайцев, К. И. Борисенко, В. И. Шмоняк, В. А. Наконечный // Строительство и техногенная безопасность. – 2011. – № 40. – С. 140-145. – EDN VMKAGP.

16. Zaytsev, O. N. Processes of Precession and Nutation in Swirling Interacting Gas Jets / O. N. Zaytsev, N. V. Tsopa, N. A. Stepancova // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vladivostok, 02–04 октября 2018 года. Vol. 463, Part 3. – Vladivostok: Institute of Physics Publishing, 2018. – P. 032053. – DOI 10.1088/1757-899X/463/3/032053. – EDN RLISGB.

17. Боровков, В.С.; Майрановский, Ф.Г. Аэрогидродинамика систем вентиляции и кондиционирования воздуха; М.: Стройиздат - Москва, 1978. – 120 с.

НАДОЛЬНЫЙ НИКИТА ОЛЕГОВИЧ, студент

КУШНЕРОВ НИКОЛАЙ ЮРЬЕВИЧ, студент

(e-mail: niitanadoliy@yandex.ru, milord_d@vk.com)

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия

КОНФИГУРАЦИЯ КРЫШИ КАК ФАКТОР СНИЖЕНИЯ СНЕГОВОЙ НАГРУЗКИ

В данной научной статье рассматривается влияние формы крыши на величину снеговой нагрузки. Снеговая нагрузка является одним из основных факторов, которые необходимо учесть при проектировании крыши здания. В статье проведен анализ различных форм крыши и их влияния на снеговую нагрузку. Результаты исследования позволяют эффективно выбирать форму крыши с учетом снеговых условий конкретного региона.

Ключевые слова: снеговая нагрузка, форма крыши, плоская крыша, скатная крыша, многоскатная крыша, арочная крыша, проектирование крыши.

Снеговая нагрузка на крышу является одним из важных факторов, которые необходимо учитывать при проектировании зданий. Влияние формы крыши на величину снеговой нагрузки является значительным и может оказывать существенное влияние на безопасность и надежность конструкции [1].

В России снеговая нагрузка регламентируется СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия". В этом стандарте приводятся методы расчета снеговой нагрузки на крышу, учитывающие различные факторы, включая форму крыши.

Форма крыши может влиять на снегосбор и задержку снега на крыше [2]. Например, на плоской крыше снег может задерживаться и накапливаться, что приводит к увеличению снеговой нагрузки. В то же время, на крыше с крутым скатом снег может скатываться и не задерживаться, что может снизить снеговую нагрузку.

Для изучения влияния формы крыши на снеговую нагрузку был проведен анализ различных форм крыш, таких как плоская, скатная, многоскатная и арочная. Были учтены факторы, такие как климатические условия, наклон крыши, геометрические параметры и снеговые нагрузки, которые применяются в соответствующих нормах и регламентах [3].

Анализ показал, что форма крыши оказывает значительное влияние на величину снеговой нагрузки. Для наклонных крыш, снеговая нагрузка значительно меньше, по сравнению с плоскими. Крыши с многоскатной формой имели более равномерное распределение снеговой нагрузки, чем скатные или плоские крыши. Также было обнаружено, что арочные крыши имеют меньшую снеговую нагрузку, благодаря их гладкой форме.

Данное исследование показывает, что выбор формы крыши может значительно снизить снеговую нагрузку [4]. Крыши с наклоном и многоскатной формой обладают лучшим распределением нагрузки и меньшим риском обрушения. Арочные крыши также показали хорошие результаты в уменьше-

нии снеговой нагрузки. Результаты исследования могут быть использованы при проектировании крыши здания, с целью обеспечения безопасности и стабильности конструкции.

СП 20 предлагает ряд коэффициентов, которые учитывают влияние формы крыши на снеговую нагрузку. Например, для плоских крыш применяется коэффициент формы, который учитывает, насколько форма крыши отличается от плоской. Чем больше отклонение формы от плоской, тем больше коэффициент формы.

Для крыш с крутыми скатами также применяются соответствующие коэффициенты, которые учитывают угол наклона и форму крыши. Например, для крыш с одним скатом коэффициент формы зависит от отношения длины ската к высоте [5].

Кроме того, СП 20 предлагает методы расчета снеговой нагрузки для различных типов крыш, таких как крыши с плоскими и крутыми скатами, мансардные крыши, крыши с арками и т. д. В этих методах учитываются не только форма крыши, но и другие факторы, такие как высота здания, географическое расположение и климатические условия.

Снеговая нагрузка на крышу здания является серьезной проблемой, особенно в регионах с холодным климатом и обильными снегопадами. Вес накопленного снега может создавать значительное давление на крышу, что может привести к ее деформации, повреждению или даже обрушению. Изучение влияния формы крыши на величину снеговой нагрузки имеет важное практическое значение для обеспечения безопасности и стабильности зданий. В некоторых случаях, изменение формы крыши может снизить нагрузку на 10-20%. Наклонные крыши, особенно с большим углом наклона, обладают лучшими свойствами снижения снеговой нагрузки, поскольку снег отлично слетает с них. Крыши с многоскатной формой также проявляют хорошие результаты в снижении нагрузки, так как они обеспечивают более равномерное распределение снега по всей площади крыши.

Сравнение различных форм крыш также показало, что плоские крыши являются наиболее подверженными снеговой нагрузке. На таких крышах снег может накапливаться и задерживаться, что приводит к созданию большой нагрузки. Аэродинамические крыши, благодаря своей гладкой форме, имеют меньшую снеговую нагрузку и снижают вероятность образования снежных заносов.

Список литературы

1. Дубяга, А. П. Ведомственный центр телефонного обслуживания росреестра - шаг в будущее / А. П. Дубяга, Л. В. Зубкова // Молодежь и XXI век - 2012 : материалы IV Международной молодежной научной конференции, Курск, 23–25 апреля 2012 года / Ответственный редактор: Горохов А.А.. Том 2. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2012. – С. 89-93.
2. Чайковская, Л. В. Прогнозирование уровня загрязняющих атмосферу веществ в Курской области / Л. В. Чайковская // Наука молодых - будущее России : Сборник научных статей 2-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых. В 5-ти томах, Курск, 13–14 декабря 2017 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. Том 4. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 271-278.

3. Чайковская, Л. В. Совершенствование процесса разработки рабочей документации в строительстве путем использования совместной работы в BIM-моделях / Л. В. Чайковская, А. Д. Бороздин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 5(1065). – С. 58-59.

4. Чайковская, Л. В. Тенденции развития зеленого строительства в России и мире / Л. В. Чайковская, А. В. Алфимов, А. А. Симонов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 2(1062). – С. 16-18.

5. Чайковская, Л. В. Озеленение территории как один из показателей, обеспечивающих комфортность городской среды / Л. В. Чайковская // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 3(1051). – С. 31-33.

ПАНКРАТОВ СЕГЕЙ ДМИТРИЕВИЧ СЕМЕНОВА ЭЛЬВИРА ЕВГЕЛЬЕВНА

Россия, Воронеж, Воронежский государственный технический университет
sergey.pankratov@gmail.com, semenova@vgasu.vrn.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДЕТСКИХ ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

В статье проведен обзор теплоизоляционных материалов, применяемых при проектировании и строительстве детских дошкольных учреждений. Утепление наружных стен является эффективным подходом к энергосбережению и соответственно снижением расхода на отопление.

Ключевые слова: строительство, проектирование, теплоизоляционный материал, теплопроводность.

Строительный сектор входит в тройку крупнейших потребителей энергии в мире. По статистическим данным, на долю строительной отрасли приходится около 40 процентов мирового потребления энергии, и ожидается, что к 2050 году эта доля увеличится до 50 процентов. Значительное количество энергии в жилых домах потребляется для обеспечения жильцам приемлемого уровня внутреннего теплового комфорта. Теплоизоляция наружных стен является эффективным подходом к энергосбережению поскольку она снижает региональные потребности в отоплении и охлаждении, а также оказывает большое влияние на окружающий микроклимат. Однако тип и толщина теплоизоляционных материалов должны быть тщательно выбраны, чтобы обеспечить оптимальные тепловые характеристики здания в различных климатических зонах.

Выбор теплоизоляционных материалов является одним из основных методов снижения энергопотребления здания. Тепловые характеристики изоляционных материалов могут напрямую влиять на форму энергопотребления здания и эффективно снижать внутреннюю и внешнюю теплопередачу от ограждающих конструкций здания, способствуя обеспечению более желаемого теплового комфорта внутри помещения для жильцов. Целью данного исследования является рассмотрение как широко используемых, так и современ-

ных теплоизоляционных материалов для наружных стен детских дошкольных учреждений, и их характеристики.

Рассмотрим минеральную вату под микроскопом и крупным планом (рис.1). Минеральная вата имеет теплопроводность 0,030–0,040 Вт/м $\cdot$ К, а стекловата и минеральная вата — 0,030–0,046 и 0,033–0,046 Вт/м $\cdot$ К соответственно. На теплоизоляционные характеристики материалов из стекловаты и минеральной ваты не влияют температура и влажность окружающей среды, однако эти переменные меняют теплопроводность минеральной ваты. Если влажность минеральной ваты увеличить с 0% до 10%, теплопроводность повышается с 0,037 м $\cdot$ К до 0,055 м $\cdot$ К. В реальных условиях более легкие и мягкие стержни из минеральной ваты используются для обрамления полостей в других строительных конструкциях, а более плотные и сложные панели из минеральной ваты используются для полов, стен и крыш. В литературе показано, что неорганический волокнистый материал не гниет, демонстрирует хорошую устойчивость к высоким температурам и имеет высокий уровень гигроскопичности.



Рис 1. Минеральная вата под микроскопом и крупным планом

Вакуумная изоляционная плита — это новый экологически чистый, высокоэффективный изоляционный материал с теплопроводностью от одной пятой до одной десятой теплопроводности традиционных изоляционных материалов.

Используя вспученный пробковый порошок в качестве недорогого заменителя коллоидного кремнезема. Композиты из вспененной пробки и кремнезема с иерархической пористой структурой в качестве основы вакуумных изоляционных панелей с теплопроводностью всего 0,006 Вт/м $\cdot$ К. В новейшей технологии теплоизоляции вакуумные изоляционные панели с многослойным сердечником из стекловолнока производятся методом центробежного формования с раздувом, а теплопроводность вакуумной изоляционной плиты толщиной 3 мм достигает 1,25 мВт/м $\cdot$ К, что значительно увеличивает срок службы. Их дополнительным преимуществом является более низкое потребление энергии, а также более низкая стоимость. С другой стороны, вакуумные изоляционные материалы можно использовать для замены вакуумных

стекло в окнах зданий для улучшения теплоизоляции. Результаты показывают, что изоляционный материал с давлением вакуума в промежуточном слое 10 Па может обеспечить лучший теплоизоляционный эффект, но при гораздо более высоких затратах.

Вакуумная изоляционная плита — отличный теплоизоляционный материал; однако важно обеспечить стабильность конструкции изоляционной плиты, поскольку ее элементы изолированы вакуумом. Снижение производственных затрат и продление срока службы всегда были основными темами исследований. На рисунке 2 показана схема и монтаж вакуумной теплоизоляционной панели.



Рис. 2. Схема и монтаж вакуумной теплоизоляционной панели:
а - схема системы; б - монтаж системы

Теоретически вакуумная теплоизоляция должна иметь наилучшие теплоизоляционные характеристики, но для обеспечения долговечности в реальных условиях требуется дополнительная работа. В качестве каркаса также необходим прочный и легкий уплотнительный материал для поддержания вакуума внутри панели. Кроме того, высокая стоимость является барьером, который необходимо устранить для будущих разработок.

Теплопроводность является наиболее важным фактором, поскольку она влияет на теплоизоляционный эффект материалов. Использование материалов с более низкой теплопроводностью может помочь уменьшить толщину изоляционного слоя внешней стены, обеспечивая при этом ту же экономию энергии. В конце жизненного цикла также следует повысить уровень переработки.

Список литературы

1. Чужинова Ю.Ю. Актуальность проблемы энергосбережения и пути ее решения / Ю.Ю. Чужинова, Э.Е. Семенова // Научный вестник Воронежского Государственно Технического Университета. Воронеж, 2014. С. 138-141.
2. Скороходова А.А. Повышение энергоэффективности зданий и сооружений/ А.А. Скороходова, Э.Е. Семенова // Сборник научных статей 8-й Международной молодежной научной конференции, в 5-х томах. Том 4, Курск, 2020. С.127-130.
3. Х. Ян Модели прогнозирования потенциала энергосбережения для крупномасштабного строительства. 23с.

4. Абу-Джаидил, Б.; Мурад, А.Х.; Хиттини, В.; Хасан, М.; Хамиди, С. Традиционные, современные и возобновляемые теплоизоляционные строительные материалы: обзор. Констр. Строить. Матер. 2019.-54с.

5. Мюллер А. Переработка отходов минеральной ваты – технологии сохранения структуры волокна. InterCeram Int. Керам. Ред. 2009. -132с.

ПАХОМОВ ВЛАДИСЛАВ ЕВГЕНЬЕВИЧ, студент

(e-mail: vlad-pakhomov-03@mail.ru)

СЕМИКОП АЛЕКСЕЙ РОМАНОВИЧ, студент

(e-mail: 12345semikop@gmail.ru)

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия

ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДЫ УКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТОВ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ФУНДАМЕНТОВ

В данной статье рассматриваются технологии и методы укрепления грунтов для строительства фундаментов, разновидности методов и их характеристика.

Ключевые слова: влияние, грунты, гражданское строительство, технологии и методы, разновидности, фундамент.

Грунту свойственно меняться и становиться менее пригодным для того, чтобы на нем возводили здания и сооружения. Именно поэтому строители и проектировщики прибегают к технологиям его укрепления и используют это на практике. Так как на фундамент огромное значение оказывает почва, грунт, и необходимо, чтобы он был хорошей опорой. Усиление основания необходимо для того, чтобы не случилось деформаций и появления трещин в фундаменте! В данной статье будут рассмотрены мероприятия и методы по усилению грунта, чтобы увеличить срок службы фундаментов. [1]

Список и характеристика методов по усилению грунтов: [2,9]

Механическое усиление основания. Данный метод применяется чаще всего тогда, когда речь идет о новом проекте – о новом строительстве. Применяют несколько способов воздействий на почву:

1) Частичная замена грунта. Для прочных оснований данный способ может не допустить развитие деформации и ослабить действие морозного пучения.

2) Трамбовка. Для данной процедуры требуются специальные машины – катки, а так же плиты, которые сбрасывают с высоты.

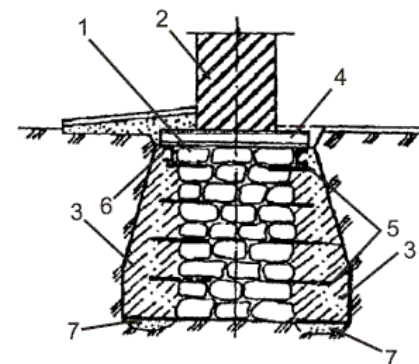
3) Цементные сваи. Данный вид свай и способ в целом применяется при строительстве подземных сооружений, а так же предназначен для защиты склонов от обрушений. [3,8]

Инъекционное укрепление грунта: данный способ заключается в том, что в грунт вводят необходимые вещества, которые делают его более вязким, скрепляют его в единое целое. Это делается если грунт сыпучий и изначально не совсем пригоден для строительства. Метод имеет ряд преимуществ, на-

пример: невысокая цена, сокращение и упрощение буровых работ, повышение производительности производства. [7]

Раствор – вещество, попадает в грунт по специальным скважинам, которые делаются при помощи буровых установок и мощных насосов. Важно, чтобы частицы цемента и смесь, хорошо проходили между основаниями, поэтому если почва глинистая, то могут быть проблемы.[4]

Уширение подошвы. Производится освобождение фундамента от наружного слоя грунта. После этого сваркой к старому основанию крепится арматура. Один конец вбивается в фундамент, а другой – заводится в опалубку.



Уширение подошвы ленточного бутового фундамента (устройство приливов из бетона): 1 — усиливаемый фундамент; 2 — кирпичная стена; 3 — приливы из бетона; 4 — металлические балки, устанавливаемые в пробитые отверстия; 5 — металлические штыри из арматурной стали; 6 — металлические балки, закрепляемые на сварке к поперечным балкам; 7 — зоны уплотненного грунта

Рис. 1 Уширение подошвы ленточного бутового фундамента

Так же можно выделить следующие способы укрепления конструкции:

Установка свай. Они устанавливаются на определенную глубину, чтобы обеспечить опору для фундамента.

Грунтозакрепление. Использование специальных химических составов способствуют укреплению основания.

Установление пилотов. Пилоты представляют собой вертикальные стержни, установленные в грунт для укрепления фундаментной конструкции.

Это лишь часть основных методов по укреплению оснований зданий и сооружений.[5]

Технологии и методы укрепления грунтов для возведения фундаментов являются важным компонентом любого строительного процесса. Выбор оптимального метода зависит от характеристик грунта, требований проекта и доступных ресурсов. Применение современных технологий позволяет значительно улучшить устойчивость и прочность грунта, что в свою очередь спо-

способствует созданию надежных и безопасных оснований для зданий и сооружений.[6]

Список литературы

1. Пахомова, Е. Г. Работоспособность железобетонных конструкций при синергетических воздействиях агрессивных сред / Е. Г. Пахомова, И. Н. Горбунова // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2012. – № 2-2. – С. 125-127. – EDN RQQLJF.
2. Сборная несущая система / Волкова Д.С., Камари С. // Поколение будущего: Взгляд молодых ученых - 2022. сборник научных статей 11-й Международной молодежной научной конференции. Курск. – 2022. – С. 397-398.
3. House-building analysis when using additive technologies: Classification, advantages and disadvantages / E. G. Pakhomova, P. V. Monastyrev, E. S. Mishchenko [et al.] // Journal of Applied Engineering Science. – 2019. – Vol. 17, No. 4. – P. 449-456. – DOI 10.5937/jaes17-23635. – EDN RJXEXL.
4. Конструктивно-технологическое решение установки взрывофугасного и комфлетного грунтовытеснения скважин и уширений / Марков Р.А., Гречухин Д.А., Кушнерев Н.Ю., Волкова Д.С. // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений. сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции. Курск. – 2022. – С. 327- 333.
5. The choice of aversion of the project proposal on restoration of the cultural heritage property on the basis of multicriteria comparative analysis / Pakhomova E.G., Jezersky V.A., Monastyrev P.V., Kuznetsova N.V. B // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Conference CIBv2019 Civil Engineering and Building Services. – 2020. – С. 012048.
6. Experimental study of influence of fine drop moisture and contaminants in heat carrier on coefficient of heat removal of vortex heat exchanger of gas control station heating system / Pakhomova E.G., Grigorova N.P., Semicheva N.E., Monastyrev P.V. // Journal of Applied Engineering Science. – 2020. – Т. 18. – № 3. – С. 427-431.
7. Трехслойная сейсмостойкая ресурсосберегающая панель / Кобелев Н.С., Пахомова Е.Г., Толмачева В.М., Синяков А.М., Амелин В.Ю. // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2016. – № 1 (64) . – С. 106-109.
8. Analysis of factors affecting the performance of reinforced concrete structures of engineering constructions under the influence of aggressive environment / Pakhomova E.G., Emelyanov S.G., Bredikhina N.V., Semicheva N.E. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Conference CIBv2019 Civil Engineering and Building Services. – 2020. – С. 012047.
9. Process modelling of seasonal hot water supply heliosystem / Umerenkoy Y., Umerenkova E., Pakhomova E., Semicheva N. // E3S Web of Conferences. Topical Problems of Green Architecture, Civil and Environmental Engineering, . – 2020. – С. 13009.

ПАХОМОВ ВЛАДИСЛАВ ЕВГЕНЬЕВИЧ, студент
КОРОЛЕВ ВЯЧЕСЛАВ АЛЕКСАНДРОВИЧ, студент
САБЫНИН ИВАН АЛЕКСЕЕВИЧ, студент
КИРСАНОВ ГРИГОРИЙ ГЕОРГИЕВИЧ, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
Vlad-pakhomov-03@mail.ru

ПРОБЛЕМА РЕНОВАЦИИ ТЕХНИКИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ

Данная статья обсуждает проблемы, связанные с обновлением парка строительных машин. В строительной индустрии постоянно возникает необходимость в современной и эффективной технике для выполнения различных задач. Однако, обновление парка строительных машин может столкнуться с рядом проблем, таких как высокие затраты на покупку новой техники, сложности в выборе подходящей модели и марки, а также проблемы с обновлением технических навыков работников. Статья анализирует эти проблемы и предлагает возможные решения, такие как аренда техники, использование альтернативных источников финансирования, обучение персонала и обмен техникой с другими компаниями. Результаты исследования помогут строительным компаниям принять обоснованные решения в отношении обновления парка строительных машин, учитывая финансовые и организационные аспекты.

Ключевые слова: строительство, строительных машин, экологическая безопасность.

Строительная индустрия - одна из ключевых отраслей экономики, обеспечивающая развитие инфраструктуры и создание новых объектов. Эффективное и надежное оборудование играет важную роль в успехе строительных проектов, обеспечивая точное и своевременное выполнение задач. Парк строительной техники является неотъемлемой частью строительной отрасли, и его состояние напрямую влияет на производительность, безопасность и конкурентоспособность отрасли.

Однако со временем строительные машины подвергаются техническому износу и устареванию. Такие проблемы, как низкая эффективность, увеличение затрат на ремонт и техническое обслуживание, а также невозможность использования новых технологических разработок могут серьезно затруднить эксплуатацию и развитие строительных проектов. Поэтому обновление парка строительной техники становится необходимостью для поддержания высокого уровня производительности и снижения затрат в строительной отрасли.[1]

Цель данного исследования - изучить проблемы, возникающие при обновлении парка строительной техники. Мы стремимся проанализировать основные факторы, влияющие на необходимость обновления оборудования, и выявить проблемы, с которыми сталкиваются организации в процессе обновления. С помощью анализа конкретных примеров мы намерены определить

возможные решения и стратегии для успешного обновления парка строительной техники.

Строительные машины со временем подвергаются естественному износу. Работа в тяжелых условиях строительной площадки, постоянная вибрация, износ узлов и механизмов приводят к снижению производительности и надежности оборудования. Устаревшие модели машин могут не соответствовать современным требованиям и стандартам.

Изменения в технологии и инновации в строительной отрасли:

Строительная отрасль постоянно развивается и внедряет новые технологии и инновации. Появляются более эффективные и производительные методы строительства, а также новые виды строительных материалов. Обновление парка строительных машин позволяет внедрять современные технологии и использовать передовые методы работы.[2]

Требования к экологической безопасности и энергоэффективности:

В современной строительной отрасли все большее внимание уделяется экологической безопасности и энергоэффективности. Новые стандарты и нормы требуют более экологичного и энергоэффективного оборудования. Обновление парка строительных машин позволяет нам использовать более современные и эффективные модели, снижая негативное воздействие на окружающую среду и уменьшая потребление энергии.

Регулирование и нормативные требования:

Строительная отрасль является объектом регулирования и нормативных требований, которые могут касаться как безопасности и экологичности оборудования, так и качества и надежности работы. Обновление парка строительной техники может быть необходимо для соблюдения этих требований и получения соответствующих сертификатов.

Обновление парка строительной техники – это важный процесс, обеспечивающий эффективность, надежность и соответствие современным требованиям в строительной отрасли.[3] Учет и анализ этих факторов помогает принимать обоснованные решения относительно обновления оборудования и оптимизации строительного процесса.

Проблемы, возникающие при обновлении парка строительной техники:

1. Финансовые проблемы и ограниченный бюджет:

Одной из основных проблем, с которыми сталкиваются организации при обновлении парка строительной техники, являются финансовые ограничения. Покупка нового оборудования может потребовать значительных инвестиций, что может оказаться непосильным для многих организаций, особенно для малого и среднего бизнеса. Недостаток финансовых ресурсов может стать препятствием для обновления парка строительной техники и ограничить доступ к современному оборудованию.

2. Выбор оптимальной стратегии обновления (покупка, аренда, лизинг):

При обновлении парка строительной техники организациям необходимо определиться с наилучшей стратегией. Это может быть покупка нового оборудования, лизинг или аренда. Каждый из этих вариантов имеет свои пре-

имущества и ограничения, и организация должна тщательно оценить свои потребности, бюджет и долгосрочные планы, чтобы определить наиболее подходящий вариант.[4]

3. Проблемы с утилизацией старого оборудования:

При обновлении парка строительной техники возникает проблема утилизации старого оборудования. Старое оборудование может быть непригодным для дальнейшего использования или не соответствовать современным требованиям. Организации должны решить вопрос о продаже, утилизации или передаче старого оборудования. Это может быть непростой задачей, особенно если старое оборудование имеет низкую стоимость на вторичном рынке или требует специальных процедур утилизации.[5]

4. Переквалификация и обучение персонала:

Обновление парка строительного оборудования также требует переквалификации и обучения персонала. Внедрение нового оборудования может потребовать от сотрудников освоения новых навыков и операционных процедур. Это может вызвать проблемы с организацией учебного процесса и обеспечением персонала необходимыми знаниями и навыками. Отсутствие обучения персонала может негативно сказаться на производительности и безопасности труда.[6,11]

Решение этих вопросов является ключом к успешному обновлению парка машин и требует тщательного планирования, анализа ресурсов и разработки эффективных стратегий.

Возможные решения и стратегии для успешного обновления парка строительных машин

А. Финансовые решения: государственная поддержка, кредитные программы

Для преодоления финансовых трудностей и ограниченных бюджетов можно рассмотреть возможность государственной поддержки или кредитных программ. Некоторые страны предоставляют финансовые стимулы и субсидии для обновления парка строительных машин. Также можно обратиться в банки и финансовые учреждения для получения кредита или лизинга.

В. Сотрудничество с поставщиками оборудования и лизинговыми компаниями

Сотрудничество с поставщиками оборудования и лизинговыми компаниями может обеспечить доступ к современному оборудованию без значительных финансовых затрат. Такие варианты, как лизинг или аренда, позволяют получить оборудование на определенный срок, что может быть выгодно с точки зрения бюджета и эксплуатационных расходов.

С. Программы обучения и повышения квалификации персонала

Одной из ключевых проблем при обновлении строительного парка является необходимость переподготовки и обучения персонала. Разработка программ обучения и повышения квалификации позволит персоналу приобрести новые навыки и знания, связанные с работой на новом оборудовании. Полезными

стратегиями могут быть партнерство с учебными заведениями и проведение обучения внутри компании. [8,9,10,12]

Д. Разработка долгосрочных планов обновления и стратегий управления

Эффективное обновление парка строительного оборудования требует разработки долгосрочных планов и стратегий управления. Это включает определение приоритетов обновления, оптимальных сроков замены оборудования, планирование бюджета на обновление, а также рассмотрение потребностей и задач проекта для обеспечения надлежащего распределения ресурсов.

Применение этих решений и стратегий позволит организациям успешно обновить парк строительной техники, справиться с финансовыми ограничениями, обеспечить обучение и разработать эффективные планы обновления и управления.

Список литературы

1. The choice of aversion of the project proposal on restoration of the cultural heritage property on the basis of multicriteria comparative analysis / E. G. Pakhomova, V. A. Jezersky, P. V. Monastyrev, N. V. Kuznetsova // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Conference CIBv2019 Civil Engineering and Building Services, Brasov, 01–02 ноября 2019 года. Vol. 789. – Brasov: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 012048. – DOI 10.1088/1757-899X/789/1/012048. – EDN REWGBU.

2. Analysis of factors affecting the performance of reinforced concrete structures of engineering constructions under the influence of aggressive environment / E. G. Pakhomova, S. G. Emelyanov, N. V. Bredikhina, N. E. Semicheva // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Conference CIBv2019 Civil Engineering and Building Services, Brasov, 01–02 ноября 2019 года. Vol. 789. – Brasov: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 012047. – DOI 10.1088/1757-899X/789/1/012047. – EDN MSERJI.

3. Патент на полезную модель № 166888 U1 Российская Федерация, МПК E04B 2/84. наружная многослойная монолитная стена многоэтажного здания : № 2015146387/03 : заявл. 28.10.2015 : опубл. 10.12.2016 / В. Н. Кобелев, Н. П. Григорова, А. А. Телегин [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Юго-Западный государственный университет" (ЮЗГУ). – EDN FWCWPE.

4. Experimental study of influence of fine drop moisture and contaminants in heat carrier on coefficient of heat removal of vortex heat exchanger of gas control station heating system / E. G. Pakhomova, N. P. Grigorova, N. E. Semicheva, P. V. Monastyrev // Journal of Applied Engineering Science. – 2020. – Vol. 18, No. 3. – P. 427-431. – DOI 10.5937/jaes18-27798. – EDN SAWHQD.

5. Анализ причин несчастных случаев на энергетических объектах России, подконтрольных органам Ростехнадзора / М. В. Томаков, В. И. Томаков, Е. Г. Пахомова [и др.] // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2018. – Т. 8, № 4(29). – С. 64-71. – EDN VTGKKV.

6. Оценка конструктивной безопасности монолитных каркасов с учетом динамических воздействий / Е. В. Осовских, В. М. Толмачева, Е. Г. Пахомова [и др.] // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2016. – № 1(64). – С. 96-101. – EDN VXDVSQ.

7. Пахомова, Е. Г. Анализ факторов, влияющих на работоспособность железобетонных конструкций инженерных сооружений при воздействии агрессивных сред / Е. Г. Пахомова, В. Г. Семерин, Е. И. Гутенева // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2016. – № 6(69). – С. 81-88. – EDN XWLICD.

8. Пахомова, Е. Г. Работоспособность железобетонных пролетных строений автодорожных мостов при синергетических воздействиях / Е. Г. Пахомова, Д. А. Творогов // Строительство и реконструкция. – 2013. – № 2(46). – С. 53-56. – EDN RCHKWL.

9. Теплотехнический расчет конструктивных параметров вихревого теплообменного аппарата системы отопления газорегуляторного пункта / Н. П. Григорова, П. В. Монастырев, Е. Г. Пахомова, Н. Е. Семичева // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2020. – № 8(1032). – С. 45-49. – EDN UGHUSH.

10. Алиев, Р. М. Крупнопанельные системы многоэтажных зданий / Р. М. Алиев, Р. А. Марков // Ресурсосбережение и экология строительных материалов, изделий и конструкций : сборник научных трудов 5-й Международной научно-практической конференции, Курск, 05 октября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 10-13. – EDN MAKXXC.

11. Футерко, Д. И. Проект реконструкции исторического квартала В Серпухове / Д. И. Футерко, Р. А. Марков // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 312-315. – EDN JGQYTC.

12. Марков, Р. А. Основные параметры ресурсосбережения при реконструкции здания / Р. А. Марков, Р. М. Эседуллалев // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 243-245. – EDN LLXPMM.

ПЕРШИН АНДРЕЙ ОЛЕГОВИЧ, студент
ТОЛМАЧЁВА ВАЛЕРИЯ МИХАЙЛОВНА, к.б.н., доцент
Россия, Курск, Юго-Западный государственный университет
Lirvin0@yandex.ru

ПЕНОПОЛИСТЕРОЛ ДЛЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ МЕЛКОЗАГЛУБЛЕННОГО ФУНДАМЕНТА

В данной статье, рассмотрена эффективность использования пенополистирола в качестве теплоизоляционного материала при строительстве мелкозаглубленного фундамента.

Ключевые слова: пенополистерол, мелкозаглубленный фундамент, материалы, теплоизоляция, инновации, устойчивость, расчёт.

Внедрение новых энергосберегающих утеплителей, в частности экструдированного пенополистироля, обеспечило возможность широкого применения утепления конструкций, расположенных в грунте. Отличительная механическая прочность и устойчивость к влаге и разнообразным агрессивным факторам дает возможность обеспечить надежное и длительное использование этих подземных изоляций [1].

Экструдированный пенополистирол XPS, процесс производства которого основан на методе экструзии, то есть выдавливании вязкого расплава через формирующее отверстие. Сначала смешивают полистирольные гранулы с

пенообразователями, затем все это перемешивается под высоким давлением и затем употребляется из экструдера.

Размещение горизонтального теплоизоляционного слоя в грунте, расположенное вокруг периметра фундамента, уменьшает вероятность промерзания грунта в непосредственной близости от основания фундамента. При планировании утепления фундамента важно учитывать несколько параметров:

- ширина горизонтального утеплителя, приложенного к фундаменту,
- толщина горизонтального утепления с использованием экструдированного пенополистирола, в том числе в районах углов здания, где преобладают холодные условия,
- толщина вертикального утепления с использованием экструдированного пенополистирола,
- нижняя граница вертикальной изоляции.

В расчете фундамента с низкой изоляцией (TFMZ) оцениваются следующие параметры: размеры утеплителя, к примеру, D_h , L_c , b_y , b_h ; а также толщина основания.

Размеры утеплителя определяются на основе соответствующих таблиц коэффициентов. Структурные параметры утепления определяются по индексу холода (MI), который вычисляется на основе площади здания. Если рассчитанный индекс MI не соответствует значению, указанному в таблице, выбирается ближайшее большее значение MI из таблицы. Ширина горизонтальной изоляции подбирается с учетом специфики задачи [2].

Толщина грунтовой подушки для отапливаемых зданий с внутренней температурой воздуха не менее 17°C в зимний период равна 0,2 метра, а при температуре воздуха ниже 17°C , но не менее 5°C – она составляет 0,4 метра. Основание фундамента утепляется не только сверху, но и с боковых сторон. При наличии утеплителя под "слепой" зоной дополнительно увеличивают объем слоя утепления для сохранения заданного уровня теплоизоляции фундамента [3].

Рассмотрим конкретный пример расчета теплоизоляции для фундамента с низким уровнем утепления (ТФМЗ) для железобетонного ленточного фундамента дома без дополнительной изоляции (Рис. 1.).

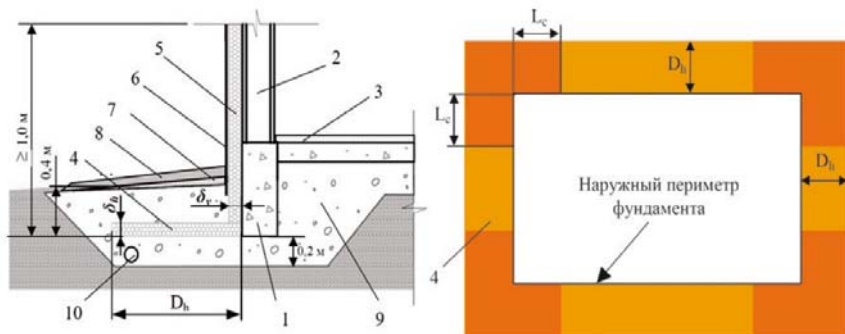


Рисунок 19. Схема теплоизоляции фундамента без теплоизоляции пола

Исходные данные: Мы применяем теплоизоляционные плиты из экструдированного пенополистирола (XPS) класса 35 в качестве теплоизолятора. Для крепления грунтовой подушки и засыпки пазух скважин используется щебень плотностью $\rho = 2040 \text{ кг/м}^3$ и модулем деформации $E = 65000 \text{ кПа}$ [4]. Недр состоят из пылеватых песков с плотностью $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$ ($18,0 \text{ кН/м}^3$) и модулем деформации $E = 18000 \text{ кПа}$. Шаги вычислений:

1. Определение индекса модификации (IM) - параметра, характеризующего условия строительной площадки с использованием схемы IM-карты. $IM = 50\,000$ градусов в час [3, 4].

2. Определение параметров вертикальной и горизонтальной изоляции [5].

Следующие параметры теплоизоляции подведены в соответствии с индексом холода $IM = 50\,000$ градусов в час [4] (См. Таб. 1.):

Таблица 1. Расчётные величины в соответствии с СП 20.13330.2016

Параметры теплоизоляции	Показатель, м.
Толщина вертикальной теплоизоляции	$b_y=0,06 \text{ м};$
Толщина горизонтальной теплоизоляции по периметру	$b_h=0,061 \text{ м};$
Толщина горизонтальной теплоизоляции на углах	$b_c=0,075 \text{ м};$
Ширина теплоизоляционной юбки	$D_h=0,6 \text{ м};$
Длина секций вблизи углов здания	$L_C = 1,5 \text{ м}.$

Вычисление необходимой толщины почвенной подушки заключается в определении толщины, достаточной для отапливаемых зданий, где температура воздуха в зимних помещениях не опускается ниже 17°C , и принимается не менее 0,2 м [6,7,8].

Скважина под TFMZ имеет глубину, определяемую при условии длины секций вблизи углов здания с усиленной теплоизоляцией $L_C = 1,5 \text{ м}$ и толщины почвенной подушки 0,2 м.

$$0,4 \text{ м} + 0,2 \text{ м} = 0,6 \text{ м}. \quad (1)$$

Вывод:

Обеспечение теплоизоляции фундамента и окружающей земли приводит к избеганию проблем, связанных с промерзанием, и делает возможным строительство неглубоких фундаментов без необходимости доходить до не замёрзших слоёв грунта. Преимущества использования экструдированного пенополистирола по отношению к другим теплоизоляционным материалам в кровельных работах включают уменьшение числа структурных слоёв и технологических процессов, защиту от возможного негативного влияния других материалов, и снижение нагрузки на несущие структуры. Теплопроводные свойства экструзионных плит ниже, чем у обычно используемых плотных минеральных плит, однако их высокая степень прочности и твёрдость позволяет строить кровли без требования сборных или монолитных стяжек.

Список литературы

1. The choice of aversion of the project proposal on restoration of the cultural heritage property on the basis of multicriteria comparative analysis / E. G. Pakhomova, V. A. Jezersky, P. V. Monastyrev, N. V. Kuznetsova // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Conference CIBv2019 Civil Engineering and Building Services, Brasov, 01–02 ноября 2019 года. Vol. 789. – Brasov: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 012048. – DOI 10.1088/1757-899X/789/1/012048. – EDN REWGBU.
2. Analysis of factors affecting the performance of reinforced concrete structures of engineering constructions under the influence of aggressive environment / E. G. Pakhomova, S. G. Emelyanov, N. V. Bredikhina, N. E. Semicheva // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Conference CIBv2019 Civil Engineering and Building Services, Brasov, 01–02 ноября 2019 года. Vol. 789. – Brasov: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 012047. – DOI 10.1088/1757-899X/789/1/012047. – EDN MSERJI.
3. Теплотехнический расчет конструктивных параметров вихревого теплообменного аппарата системы отопления газорегуляторного пункта / Н. П. Григорова, П. В. Монастырев, Е. Г. Пахомова, Н. Е. Семичева // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2020. – № 8(1032). – С. 45–49. – EDN UGHUSH.
4. Experimental study of influence of fine drop moisture and contaminants in heat carrier on coefficient of heat removal of vortex heat exchanger of gas control station heating system / E. G. Pakhomova, N. P. Grigorova, N. E. Semicheva, P. V. Monastyrev // Journal of Applied Engineering Science. – 2020. – Vol. 18, No. 3. – P. 427–431. – DOI 10.5937/jaes18-27798. – EDN SAWNQD.
5. Анализ причин несчастных случаев на энергетических объектах России, подконтрольных органам Ростехнадзора / М. В. Томаков, В. И. Томаков, Е. Г. Пахомова [и др.] // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2018. – Т. 8, № 4(29). – С. 64–71. – EDN VTGXKV.
6. Пахомова, Е. Г. Работоспособность железобетонных пролетных строений автодорожных мостов при синергетических воздействиях / Е. Г. Пахомова, Д. А. Творогов // Строительство и реконструкция. – 2013. – № 2(46). – С. 53–56. – EDN RCHKWL.
7. Футерко, Д. И. Проект реконструкции исторического квартала В Серпухове / Д. И. Футерко, Р. А. Марков // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 312–315. – EDN JGQYTC.
8. Марков, Р. А. Основные параметры ресурсосбережения при реконструкции здания / Р. А. Марков, Р. М. Еседуллаев // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 243–245. – EDN LLXPMM.

ПЕТРИЩЕВ АНДРЕЙ ИЛЬИЧ, студент
Юго-Западный государственный университет, г.Курск, Россия
(e-mail: youngBodibilder46@gmail.com)

ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ КРЫШИ НА ВЕЛИЧИНУ СНЕГОВОЙ НАГРУЗКИ

Снеговые нагрузки играют важную роль в проектировании строений, особенно в холодных климатических условиях. В данной статье рассматриваются основные аспекты снеговых нагрузок, их влияние на конструкции зданий и методы расчета для обеспечения безопасности и надежности строительства.

Ключевые слова: снеговые нагрузки, район строительства, форма крыши, уклон, скат, снег.

Ключевая особенность нашего климата – сезонность. Как следствие изменяются факторы воздействия на крыши домов: количество осадков, сила, направление ветра и прочие. Снеговая нагрузка на кровлю одна из основных составляющих проекта будущего строительства, с учетом которой определяется тип стропильной системы, параметры материала, вариант обрешетки и кровельного настила [1].

Исходя из истории метеонаблюдений, можно составить представление о том, какое количество снега в среднем выпадает в том или ином регионе. Узнать нормативный и расчетный вес снегового покрова, накапливающегося на 1 кв. м горизонтальной поверхности земли в конкретной местности можно, обратившись к СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия». В этом нормативном документе прописано разделение территории России на 8 снеговых районов, в которых выпадает от 80 до 560 кг снега на кв.м.



Рис. 1 – Снеговые районы России

Нормативная снеговая нагрузка – это среднее количество снега, которое будет лежать на кровле, имеющей конкретный уклон и расположенной в конкретном месте. Следует определять по формуле:

$$S_0 = c_e c_t \mu S_g,$$

где c_e — коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, принимаемый в соответствии с 10.5—10.9 СП 20.13330.2016;

c_t — термический коэффициент, принимаемый в соответствии с 10.10 СП 20.13330.2016;

μ — коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с 10.4 СП 20.13330.2016;

S_g — нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли, принимаемое в соответствии с 10.2. СП 20.13330.2016 [2].

Однако ориентироваться на среднее значение при расчетах нельзя. Во-первых, климат меняется, и все чаще количество выпадающего снега превышает средние значения. Во-вторых, на самой кровле снег тоже может лежать неравномерно, образуя зоны локальной перегрузки, так называемые «снеговые карманы». На распределение снега по кровле также влияет скорость и сила ветра, этот фактор тоже необходимо учитывать. Поэтому для определения расчетной снеговой нагрузки нормативное значение умножают на коэффициент надежности. Обычно он равен 1,4. Это значит, что расчетные величины на 40% выше нормативных. Однако этого может не хватить для того, чтобы скомпенсировать экстремальные локальные перегрузки (например, снеговые мешки). Такие зоны распределения снега учитываются коэффициентом μ по отдельным формулам из Приложения Б СП 20.13330.2016 в зависимости от геометрических форм крыши, нагрузка от них рассчитывается отдельно [3,4].

Для зданий с односкатными и двухскатными покрытиями коэффициент μ зависит от угла наклона крыши, так, для зданий с уклоном ската 30° и меньше коэффициент принимается равным 1, а для крыш, уклон которых 60° и больше – 0. Для промежуточных значений необходимо воспользоваться методом интерполяции.

На плоской горизонтальной поверхности скапливается максимально возможное количество снега. Расчет нагрузок в этом случае должен обеспечивать необходимый запас прочности несущей конструкции. Плоские горизонтальные крыши практически не строят в районах России с большим количеством атмосферных осадков. Снег может скапливаться на их поверхности и создавать чрезмерно большую нагрузку, которая не учитывалась при расчете. При организации водосточной системы с горизонтальной поверхности прибегают к установке подогрева, который обеспечивает стекание воды с крыши. Уклон в сторону водосточной воронки должен быть не менее 2°, что даст возможность собирать воду со всей кровли.

Для покрытий, примыкающих к более высоким зданиям и сооружениям, а также для расположенных на этих покрытиях конструктивных элементов (стен, парапетов и др.) следует учитывать особую снеговую нагрузку от сползания снега [5,7].

В том случае, если между покрытиями имеется перепад высот, следует учитывать динамическое действие падающего снега.

Расчетные значения особой нагрузки от сползания снега и коэффициенты динамичности должны быть указаны в задании на проектирование.

В приложении Б СП 20.13330.2016 приведены остальные возможные варианты сложных форм покрытий и методы расчета коэффициента перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие μ и их особенности, а также схемы распределения снеговой нагрузки по покрытию крыши.

Однако, помимо наклона, форма крыши также вносит свой вклад в формирование снеговой нагрузки. Крыши с более сложными формами, такими как многоскатные или шатровые, могут создавать вихревые зоны, где снег задерживается и накапливается. Это может увеличить снеговую нагрузку на этих участках крыши [6].

Как результат, простые формы крыши, такие как односкатные или двускатные, часто имеют меньшую снеговую нагрузку по сравнению с более сложными формами. Но не стоит забывать, что конкретное влияние формы крыши на снеговую нагрузку зависит от многих факторов, таких как климатические условия, направление ветра и горизонтальная экспозиция крыши.

Список литературы

1. Чайковская, Л. В. Понятие "комфортная городская среда" как объект правового регулирования / Л. В. Чайковская // Градостроительное право. – 2022. – № 4. – С. 22-25.
2. Analysis of factors affecting the performance of reinforced concrete structures of engineering constructions under the influence of aggressive environment / E. G. Pakhomova, S. G. Emelyanov, N. V. Bredikhina, N. E. Semicheva // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Conference CIBv2019 Civil Engineering and Building Services, Brasov, 01–02 ноября 2019 года. Vol. 789. – Brasov: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 012047. – DOI 10.1088/1757-899X/789/1/012047. – EDN MSERJL.
3. Чайковская, Л. В. Совершенствование процесса разработки рабочей документации в строительстве путем использования совместной работы в BIM-моделях / Л. В. Чайковская, А. Д. Бороздин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 5(1065). – С. 58-59.
4. Чайковская, Л. В. Особенности ввода в оборот объектов капитального строительства / Л. В. Чайковская, Ю. С. Белозерова, В. А. Солодилова // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 5(1053). – С. 14-16.
5. Чайковская, Л. В. Анализ областей применения металлических конструкций в строительстве / Л. В. Чайковская, М. С. Росляков // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 9(1057). – С. 22-23.
6. Бакаева, Н. В. Концептуальная модель комфортности городской среды / Н. В. Бакаева, Л. В. Чайковская // Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность - 2019 : Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, Севастополь, 23–26 сентября 2019 года / Под редакцией Л.И. Лукиной, Н.В. Лямина. – Севастополь: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования "Севастопольский государственный университет", 2019. – С. 211-214.

7. Теплотехнический расчет конструктивных параметров вихревого теплообменного аппарата системы отопления газорегуляторного пункта / Н. П. Григорова, П. В. Монастырев, Е. Г. Пахомова, Н. Е. Семичева // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2020. – № 8(1032). – С. 45-49. – EDN UGHUSH.

ПЕТРИЦЕВ АНДРЕЙ ИЛЬИЧ, студент

Юго-Западный Государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: youngBodibilder46@gmail.com)

ОСОБЫЕ НАГРУЗКИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В данной статье рассмотрены вопросы, связанные с нагрузками в строительстве. Нагрузки являются неотъемлемой частью проектирования и строительства любого здания или сооружения, и неправильное учет или недостаточная оценка нагрузок может привести к серьезным последствиям, включая разрушение конструкций и угрозу безопасности.

Ключевые слова: нагрузка, здание, сооружение, проектирование, воздействие, конструкция, деформации.

Здания являются одним из важнейших элементов современных городов [1].

Они служат не только жильем и офисами, но и местом размещения множества различных инфраструктурных систем. В процессе проектирования и строительства зданий инженеры сталкиваются с одной из ключевых проблем – нагрузками на здания. Нагрузки на здания представляют собой воздействие, которому они подвергаются под воздействием сил из окружающей среды и самого здания. Чтобы обеспечить устойчивость и безопасность здания, необходимо учесть все возможные нагрузки при его проектировании.

В зависимости от продолжительности действия нагрузок следует различать постоянные и временные нагрузки [2].

Постоянные нагрузки – нагрузки, которые действуют постоянно в течение всего срока службы здания или сооружения. Возникают от:

- веса части зданий и сооружений, в том числе вес несущих и ограждающих строительных конструкций;
- веса и давление грунтов, горного давления;
- воздействия предварительного напряжения в конструкциях;
- гидростатического давления.

Временные нагрузки – нагрузки, имеющие ограниченную продолжительность действия и в отдельные периоды срока службы здания или сооружения [3]. Временные нагрузки подразделяются на:

- длительные, расчетные значения которых в течение срока службы здания или сооружения наблюдаются длительное время;

- кратковременные, расчетные значения которых в течение срока службы здания или сооружения наблюдаются в течение короткого отрезка времени;

- особые.

Рассмотрим более подробно особые нагрузки.

Особые нагрузки – нагрузки и воздействия, создающие аварийные ситуации с возможными катастрофическими последствиями.

К особым нагрузкам относятся:

- сейсмические нагрузки;
- аварийные нагрузки.

Сейсмические нагрузки – это динамические силы, вызванные землетрясением. Землетрясение возникает в результате освобождения энергии, накопленной в земной коре, и может вызывать колебания и деформации земли. Эти колебания передаются структурам и инфраструктуре, что создает сейсмические нагрузки на здания, мосты, трубопроводы и другие инженерные сооружения. Сейсмические нагрузки характеризуются силами, действующими на структуру в горизонтальном и вертикальном направлениях, а также силами сдвига и моментами изгиба. Они могут вызывать деформации конструкций, разрушения и потенциально представлять опасность для людей и окружающей среды.

Сейсмические нагрузки классифицируются по различным степеням опасности, включая зоны с высокой, средней и низкой сейсмической активностью. Эта классификация помогает определить требования к проектированию и строительству, а также способы защиты от сейсмических нагрузок.

В строительной сфере, аварийные ситуации считаются экстремальными или необычными событиями, которые могут повредить или разрушить конструкции. Поэтому при проектировании и строительстве необходимо учитывать их наличие. Инженеры проводят анализ и расчет, чтобы определить нагрузки, возникающие при аварийных ситуациях, и предпринимают соответствующие меры для повышения устойчивости и прочности конструкций [4].

Аварийные нагрузки подразделяются на:

- взрывные – относятся к силам, возникающим в результате взрыва или взрывоподобного события. Они могут возникнуть в различных ситуациях, например, при взрыве газа или пара, взрыве военного снаряда или террористическом акте. Взрывные нагрузки характеризуются очень высоким уровнем давления и энергии, которые могут вызвать разрушение зданий, конструкций и инфраструктуры, а также повредить или уничтожить окружающую среду;

- нагрузки, вызываемые резкими нарушениями технологического процесса, временной неисправностью или поломкой оборудования;

- воздействия, обусловленные деформациями основания, сопровождающимися коренным изменением структуры грунта (например, при замачива-

нии просадочных грунтов) или оседанием его в районах горных выработок и в карстовых;

- нагрузки, обусловленные пожаром;
- нагрузки от столкновений транспортных средств с частями сооружения [5,7].

Особые нагрузки при строительстве требуют тщательного анализа и проектирования, а также применения соответствующих технических решений и мер безопасности [6]. Важно учитывать местные климатические условия и правовые требования для обеспечения безопасности и долговечности строительных объектов.

Список литературы

1. Чайковская, Л. В. Понятие "комфортная городская среда" как объект правового регулирования / Л. В. Чайковская // Градостроительное право. – 2022. – № 4. – С. 22-25.
2. Analysis of factors affecting the performance of reinforced concrete structures of engineering constructions under the influence of aggressive environment / E. G. Pakhomova, S. G. Emelyanov, N. V. Bredikhina, N. E. Semicheva // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Conference CIBv2019 Civil Engineering and Building Services, Brasov, 01–02 ноября 2019 года. Vol. 789. – Brasov: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 012047. – DOI 10.1088/1757-899X/789/1/012047. – EDN MSERJI.
3. Чайковская, Л. В. Совершенствование процесса разработки рабочей документации в строительстве путем использования совместной работы в BIM-моделях / Л. В. Чайковская, А. Д. Бороздин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 5(1065). – С. 58-59.
4. Чайковская, Л. В. Особенности ввода в оборот объектов капитального строительства / Л. В. Чайковская, Ю. С. Белозерова, В. А. Солодилова // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 5(1053). – С. 14-16.
5. Чайковская, Л. В. Анализ областей применения металлических конструкций в строительстве / Л. В. Чайковская, М. С. Росляков // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 9(1057). – С. 22-23.
6. Бакаева, Н. В. Концептуальная модель комфортности городской среды / Н. В. Бакаева, Л. В. Чайковская // Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность - 2019 : Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, Севастополь, 23–26 сентября 2019 года / Под редакцией Л.И. Лукиной, Н.В. Ляминой. – Севастополь: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Севастопольский государственный университет", 2019. – С. 211-214.
7. Теплотехнический расчет конструктивных параметров вихревого теплообменного аппарата системы отопления газорегуляторного пункта / Н. П. Григорова, П. В. Монастырев, Е. Г. Пахомова, Н. Е. Семичева // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2020. – № 8(1032). – С. 45-49. – EDN UGHUSH.

ПОТОЛОВА ИННА ЕВГЕНЬЕВНА, студент
Юго–Западный государственный университет, г.Курск, Россия
(e-mail: innapotolova@icloud.com)

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СТРОИТЕЛЬНОГО РАСТВОРА В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В данной работе проведена оценка состава строительного раствора. Рассмотрено применение в строительных целях, обусловленное многообразием его видов, отличающихся техническими характеристиками и параметрами, основные свойства, технология приготовления, основные типы.

Ключевые слова: строительство, растворы, свойства, бетоны, технология.

Строительный раствор состоит из вяжущего вещества, воды и мелкого заполнителя (возможны добавки, улучшающие свойства смеси и растворов), которые со временем превращающийся в искусственный каменный материал. [1,2]

Различают строительные растворы по плотности: тяжелые с плотностью 1500 кг/м³ и более, для их изготовления применяют тяжелые кварцевые или другие пески; легкие растворы, имеющие плотность менее 1500 кг/м³, заполнителями в них являются легкие пористые пески из пемзы, керамзита, шлаков и других легких мелких заполнителей. [3,4]

В зависимости от вида вяжущего вещества строительные растворы бывают: 1) Цементные, приготовленные на портландцементе или его разновидностях; 2) Известковые на воздушной или гидравлической извести; 3) Гипсовые на основе гипсовых вяжущих веществ-гипсового вяжущего; 4) Смешанные на цементном известковом вяжущем.

Выбор вида вяжущего производят в соответствии с назначением раствора, его требованиями, температурно-влажностному режиму твердения и условий эксплуатации здания или сооружения.

По составу растворы делят на простые и сложные (смешанные). Растворы, приготовленные на одном вяжущем, заполнителе и воде, называют простыми. Растворы, приготовленные на нескольких вяжущих, заполнителе и воде, называют сложными, или смешанными. Составы простых растворов обозначают двумя цифрами, составы сложных тремя числами. [5,6,7]

По назначению строительные растворы делят на кладочные для каменных кладок и кладки стен из крупных элементов. Отделочные для штукатурки, изготовления архитектурных деталей, нанесение декоративных слоев на стеновые блоки и панели. Специальные, обладающие некоторыми ярко выраженными или особыми свойствами (рентгенозащитные, акустические, и другие). Специальные растворы имеют узкое применение. Монтажные растворы для заполнения швов между крупными элементами (панелями, блоками и

другие) при монтаже зданий и сооружений из готовых сборных конструкций и деталей.

Строительные растворы обладают рядом свойств, которые определяют их качество и способность выполнять определенные функции в строительстве. Вот некоторые из основных свойств строительных растворов: [8,9] К таким свойствам относятся:

Пластичность – это способность раствора легко деформироваться и принимать нужную форму без потери своих свойств. Пластичность важна для удобства работы с раствором, его нанесения на поверхность и формирования нужной конструкции.

Прочность – это способность раствора выдерживать нагрузки и сохранять свою структуру и целостность. Прочность строительного раствора важна для обеспечения надежности и долговечности строительных конструкций.

Водонепроницаемость – это способность раствора не пропускать воду или влагу. Водонепроницаемость важна для защиты строительных конструкций от влаги и предотвращения возможных повреждений или разрушений.

Морозостойкость – это способность раствора сохранять свои свойства и прочность при низких температурах. Морозостойкость важна для строительных конструкций, которые подвержены воздействию мороза и перепадам температуры.

Паропроницаемость – это способность раствора пропускать водяной пар и обеспечивать нормальную влажность внутри строительных конструкций. Паропроницаемость важна для предотвращения скопления влаги и возникновения грибка или плесени.

Устойчивость к химическим воздействиям – это способность раствора сохранять свои свойства и прочность при воздействии различных химических веществ. Устойчивость к химическим воздействиям важна для строительных конструкций, которые могут быть подвержены агрессивным средам или веществам.

Это лишь некоторые из основных свойств строительных растворов. При выборе и использовании растворов необходимо учитывать их свойства и соответствие требованиям конкретного строительного проекта.

Строительные растворы широко применяются в различных областях строительства. Они играют важную роль в создании прочных и устойчивых конструкций. Вот некоторые из основных областей, где применяются строительные растворы: [10]

Строительные растворы используются для проведения ремонтных работ, таких как заделка трещин и отверстий, выравнивание поверхностей и замена поврежденных элементов. Растворы могут быть различной консистенции и прочности в зависимости от характера ремонтных работ.

Строительные растворы используются для штукатурных работ, то есть для создания гладкой и ровной поверхности на стенах и потолках. Растворы могут быть различной текстуры и цвета в зависимости от дизайнерских требо-

ваний. Они также обеспечивают защиту поверхности от влаги и механических повреждений.

Строительные растворы используются для укладки плитки на стенах и полах. Они обеспечивают прочное и надежное крепление плитки, а также служат для выравнивания поверхности и заполнения швов. Растворы могут быть различной вязкости и цвета в зависимости от требований дизайнера и условий эксплуатации.

Строительные растворы используются для заливки фундаментов зданий и сооружений. Они обеспечивают прочность и устойчивость фундаментов, а также служат для выравнивания поверхности пола при стяжке. Растворы могут быть различной консистенции в зависимости от требуемых характеристик и условий эксплуатации.

Строительные растворы используются для кладки стен и перегородок. Они обеспечивают прочность и устойчивость конструкции, а также служат для создания равномерного и прочного соединения между кирпичами или блоками. Растворы могут быть различной прочности и пластичности в зависимости от требований проекта. [11,12]

Это некоторые из областей, где применяются строительные растворы. Они являются неотъемлемой частью строительного процесса и играют важную роль в создании качественных и долговечных конструкций. Строительный раствор универсальный материал, который можно адаптировать под любые строительные задачи. Помимо широты применения, к преимуществам относится удобство работы и качественный результат. Сегодня невозможно представить строительство или ремонт без применения того или иного строительного раствора.

Список литературы

1. The choice of aversion of the project proposal on restoration of the cultural heritage property on the basis of multicriteria comparative analysis / E. G. Pakhomova, V. A. Jezersky, P. V. Monastirev, N. V. Kuznetsova // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Conference CIBv2019 Civil Engineering and Building Services, Brasov, 01–02 ноября 2019 года. Vol. 789. – Brasov: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 012048. – DOI 10.1088/1757-899X/789/1/012048. – EDN REWGBU.
2. Analysis of factors affecting the performance of reinforced concrete structures of engineering constructions under the influence of aggressive environment / E. G. Pakhomova, S. G. Emelyanov, N. V. Bredikhina, N. E. Semicheva // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Conference CIBv2019 Civil Engineering and Building Services, Brasov, 01–02 ноября 2019 года. Vol. 789. – Brasov: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 012047. – DOI 10.1088/1757-899X/789/1/012047. – EDN MSERJI.
4. Теплотехнический расчет конструктивных параметров вихревого теплообменного аппарата системы отопления газорегуляторного пункта / Н. П. Григорова, П. В. Монастырев, Е. Г. Пахомова, Н. Е. Семичева // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2020. – № 8(1032). – С. 45-49. – EDN UGHUSH.
5. Experimental study of influence of fine drop moisture and contaminants in heat carrier on coefficient of heat removal of vortex heat exchanger of gas control station heating system / E. G. Pakhomova, N. P. Grigorova, N. E. Semicheva, P. V. Monastirev // Journal of Applied Engineering Science. – 2020. – Vol. 18, No. 3. – P. 427-431. – DOI 10.5937/jaes18-27798. – EDN SAWHQD.

6. Анализ причин несчастных случаев на энергетических объектах России, подконтрольных органам Ростехнадзора / М. В. Томаков, В. И. Томаков, Е. Г. Пахомова [и др.] // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2018. – Т. 8, № 4(29). – С. 64-71. – EDN VTGXKV.

7. Ejecting properties of a bucket elevator / O. A. Averkova, I. N. Logachev, K. I. Logachev, O. N. Zaytsev // 5th International Conference on Particle-Based Methods - Fundamentals and Applications, PARTICLES 2017 : 5, Hannover, 26–28 сентября 2017 года. – Hannover, 2017. – P. 45-56. – EDN XYBFJZ.

8. Чайковская, Л. В. Тенденции развития зеленого строительства в России и мире / Л. В. Чайковская, А. В. Алфимов, А. А. Симонов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 2(1062). – С. 16-18.

9. Анализ вариантов обращения со строительными отходами / А. В. Шлеенко, Л. В. Чайковская, Д. Н. Миронов, А. А. Тяпочкин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 4(1064). – С. 27-29.

10. Чайковская, Л. В. К вопросу об эффективности аспирации воздуха сварочных цехов с помощью картриджных фильтров / Л. В. Чайковская, Р. А. Тонких // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 3(1063). – С. 32-33. ГОСТ 5802-86. Растворы строительные. Методы испытаний.

11. Бакаева, Н. В. Численные исследования и методика оценки реализуемости функций города (на примере крупнейших городов России) / Н. В. Бакаева, И. В. Черняева, Л. В. Чайковская // Безопасный и комфортный город : Сборник научных трудов по материалам I международной научно-практической конференции молодых учёных, Орёл, 29 сентября 2017 года. – Орёл: Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева, 2017. – С. 186-191.

12. Bakaeva, N. V. Toward the construction of a comfort model for urban environment / N. V. Bakaeva, L. V. Tchaikovskaya, D. P. Zuleta // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Conference on Civil, Architectural and Environmental Sciences and Technologies, CAEST 2019, Samara, 19 ноября 2019 года. Vol. 775. – Samara: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 012006. – DOI 10.1088/1757-899X/775/1/012006. – EDN SHPMKE.

РЕПРЫНЦЕВ АНДРЕЙ ЮРЬЕВИЧ, студент

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: rector@swsu.ru)

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ПЛАН ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА КАК ОСНОВА СТРОИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

Градостроительный план земельного участка (ГПЗУ) является одним из основных документов, необходимых для осуществления строительства или реконструкции объектов недвижимости. Строительный контроль проводится в процессе строительства или реконструкции объекта для обеспечения соответствия выполняемых работ требованиям проектной документации. Градостроительный план земельного участка и строительный контроль тесно связаны между собой. Первый определяет основные параметры строительства, а строительный контроль обеспечивает выполнение этих параметров на практике. Без ГПЗУ невозможно начать строительство или реконструкцию объекта, а без строительного контроля возрастает риск нарушения градостроительных норм и правил.

Ключевые слова: строительный контроль, градостроительный план, ГПЗУ.

Градостроительный план земельного участка представляет собой официальный документ, выдаваемый органами местного самоуправления и содержащий информацию о земельном участке, планируемом под строительство [1]. Он включает в себя данные о площади участка, его границах, топографии, наличии инженерных коммуникаций, а также информацию о разрешенной плотности застройки, требованиях к отводу земли и прочие важные данные [2]. Кроме того, ГПЗУ содержит информацию о требованиях к проектированию, строительству и эксплуатации объектов на данном земельном участке [3]. Это позволяет строителям и проектировщикам учитывать все необходимые ограничения и требования при разработке проекта, а строительному контролю – проверять соответствие выполняемых работ установленным нормам и правилам [4,6]. Важной частью ГПЗУ являются данные о подключении к инженерным сетям и коммуникациям, что позволяет минимизировать риски, связанные с обеспечением объекта электроэнергией, водой, газом и другими ресурсами, необходимыми для его функционирования. Градостроительство – одна из самых важных и ответственных сфер деятельности человека, которая включает в себя планирование, проектирование и строительство объектов различного назначения [5]. Одним из ключевых документов в этой сфере является градостроительный план земельного участка. Этот документ определяет основные параметры планируемого объекта, включая его расположение, площадь, функциональное назначение и другие характеристики.

Особое значение градостроительный план имеет в рамках строительного контроля. Строительный контроль – это комплекс мероприятий, направленных на обеспечение соответствия выполняемых строительных работ требованиям законодательства, строительных норм и правил, а также проектной документации. В рамках строительного контроля осуществляется проверка соответствия возводимого объекта градостроительному плану, оценка качества выполняемых работ, контроль за соблюдением технологии строительства и техники безопасности. На основе данных градостроительного плана также осуществляется контроль за соответствием выполняемых работ проектным решениям, оценивается качество используемых материалов и оборудования, проверяется соблюдение требований по охране окружающей среды и обеспечению безопасности строительства.

Важно отметить, что без наличия градостроительного плана невозможно начать строительные работы, а отсутствие или неполнота информации в этом документе может привести к ошибкам в проектировании и строительстве, и, как следствие, к снижению качества и безопасности возводимых объектов.

Заключение. Полученные в процессе исследования результаты показывают, что градостроительный план земельного участка является ключевым документом в строительном контроле, обеспечивающим контроль за соблюде-

нием всех норм и правил при строительстве на определенном участке, что гарантирует безопасность и надежность возводимых объектов для жизни и здоровья людей.

Список литературы

1. Чайковская, Л. В. Правовое обеспечение строительства жилого дома на земельных участках, используемых крестьянскими (фермерскими) хозяйствами / Л. В. Чайковская // Юрист. – 2023. – № 1. – С. 45-53.
2. Дубяга, А. П. Ведомственный центр телефонного обслуживания росреестра - шаг в будущее / А. П. Дубяга, Л. В. Зубкова // Молодежь и XXI век - 2012 : материалы IV Международной молодежной научной конференции, Курск, 23–25 апреля 2012 года / Ответственный редактор: Горохов А.А.. Том 2. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2012. – С. 89-93.
3. Чайковская, Л. В. Понятие "комфортная городская среда" как объект правового регулирования / Л. В. Чайковская // Градостроительное право. – 2022. – № 4. – С. 22-25. – DOI 10.18572/2500-0292-2022-4-22-25.
4. Чайковская, Л. В. Совершенствование процесса разработки рабочей документации в строительстве путем использования совместной работы в BIM-моделях / Л. В. Чайковская, А. Д. Бороздин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 5(1065). – С. 58-59.
5. Чайковская, Л. В. Озеленение территории как один из показателей, обеспечивающих комфортность городской среды / Л. В. Чайковская // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 3(1051). – С. 31-33.
6. Теплотехнический расчет конструктивных параметров вихревого теплообменного аппарата системы отопления газорегуляторного пункта / Н. П. Григорова, П. В. Монастырев, Е. Г. Пахомова, Н. Е. Семичева // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2020. – № 8(1032). – С. 45-49. – EDN UGHUSH.

РОДИОНОВ ПАВЕЛ АЛЕКСЕЕВИЧ, студент

(e-mail: pavelrodionov571@gmail.com)

МОРОЗОВА ВИКТОРИЯ ВИКТОРОВНА, к.п.н., доцент

(e-mail: viktoriy1975@rambler.ru)

Курский государственный аграрный университет имени И.И.Иванова

ПРИМЕНЕНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО ПОДХОДА В ПРОЕКТИРОВАНИИ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ: КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Данная статья рассматривает роль инженерного подхода в проектировании агропромышленных предприятий. Используя системный подход и инженерные методы, агропромышленные предприятия могут достичь оптимальной эффективности, устойчивости и конкурентоспособности. В статье рассматриваются ключевые принципы и методы инженерного проектирования, которые используются для оптимизации различных аспектов агропроизводства.

Ключевые слова: инженерный подход, агропромышленные предприятия, проектирование, эффективность, устойчивость.

Агропромышленные предприятия играют ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности и удовлетворении потребностей населения в продуктах питания. Агропромышленные предприятия - это предприятия, занимающиеся производством и переработкой сельскохозяйственной продукции. С увеличением мирового населения и изменением климатических условий, агропромышленный сектор стал сталкиваться с рядом вызовов, требующих нового подхода в проектировании агропромышленных предприятий.

Инженерный подход в проектировании агропромышленных предприятий является эффективным инструментом для достижения оптимальной эффективности и устойчивости в агропроизводстве. Инженерный подход - это использование системного подхода и инженерных методов для оптимизации и улучшения процессов и систем. Он базируется на системном подходе, который учитывает взаимодействие различных компонентов системы и стремится к оптимизации всего процесса производства - от посева или разведения до сбора урожая и переработки.[1]

Один из ключевых принципов инженерного подхода в проектировании агропромышленных предприятий - это оптимизация использования ресурсов. Инженеры стремятся эффективно использовать землю, воду и энергию, минимизируя потери и максимизируя выход продукции. Например, внедрение современных систем орошения и технологий удобрения позволяет достичь более эффективного использования воды и удобрений, снижая негативное воздействие на окружающую среду.[2]

Другой принцип - это внедрение инновационных решений и технологий. Инженеры стараются использовать передовые технологии для повышения качества и количества производства. Например, внедрение автоматизированных систем управления и мониторинга позволяет оптимизировать производственные процессы, улучшая точность и контроль.[3]

Также важным аспектом инженерного подхода является учет устойчивости предприятий. Устойчивость - это способность предприятия или системы сохранять свою работоспособность и эффективность в условиях изменяющейся окружающей среды. Инженеры разрабатывают системы, устойчивые к изменениям климата и экологическим факторам, а также способные адаптироваться к новым условиям. Например, внедрение системы управления энергией и использование возобновляемых источников энергии позволяет предприятиям снизить зависимость от нефтепродуктов и сократить выбросы углерода.

Еще одним важным аспектом инженерного подхода в проектировании агропромышленных предприятий является использование современных технологий и инноваций. Применение автоматизированных систем управления, датчиков, роботов и других технологий возделывания и переработки помогает повысить эффективность производства, улучшить качество продукции и снизить риски. Например, автоматизация сбора урожая с помощью дронов и роботов ускоряет процесс и уменьшает потери.[4-5]

Кроме того, инженерный подход учитывает влияние окружающей среды на агропромышленные предприятия и стремится к устойчивому развитию. Это означает, что инженеры уделяют особое внимание экологическим и социальным аспектам производства, минимизируя загрязнение окружающей среды, снижая энергозатраты и обеспечивая безопасность и благополучие работников.

Инженерный подход в проектировании агропромышленных предприятий также способствует интеграции различных компонентов системы и оптимальному управлению. Инженеры совмещают знания и навыки из разных областей, таких как сельское хозяйство, инженерия, информационные технологии, чтобы создать комплексную и эффективную систему производства. Они разрабатывают планы и стратегии, чтобы достичь поставленных целей и принимают решения, основанные на анализе данных и моделировании.[6]

В заключение, инженерный подход является мощным инструментом в проектировании агропромышленных предприятий. Он позволяет достичь оптимальной эффективности, устойчивости и конкурентоспособности, используя системный подход, инженерные методы и современные технологии. Это особенно важно в условиях изменяющихся климатических условий и растущих потребностей населения. Использование инженерного подхода позволит агропромышленным предприятиям успешно справляться с вызовами и обеспечить устойчивое и высокопроизводительное сельское хозяйство.

Список литературы

1. Тенденции развития перерабатывающей промышленности/ Чемеров К.Г., Пашкова М.И.// В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 275-278.
2. Разработка технологии биоэнергетики/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Морозова В.В., Шлеенко А.В.// Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. 2017. Т. 7. № 3 (24). С. 93-98.
3. К вопросу о развитии сельскохозяйственного машиностроения в России./ Жариков Р.В., Салтык И.П., Ибрагимов Р.М., Глебова И.А.// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 1. С. 71-76.
4. Современные инновационные технологии в подготовке кадров АПК/ Морозова В.В., Кобченко С.Н.// Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. 2020. С. 284-287.
5. Использование информационных цифровых технологий в агропромышленном комплексе Курской области/ Пашкова М.И., Афанасьева Я.А.// В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 188-191.
6. Использование компьютерного моделирования для прогнозирования развития сельскохозяйственного производства/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Морозова В.В., и др.// Региональный вестник. 2017. № 4 (9). С. 36-38.
3. Проектирование, строительство и архитектура для АПК и ПГС.

РОЩИН РОМАН АЛЕКСЕЕВИЧ, магистрант
КАЛЕНИК ВЛАДИСЛАВ ВАСИЛЬЕВИЧ, аспирант
ШЕВЧЕНКО АНДРЕЙ ЮРЬЕВИЧ, аспирант

Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина,
г. Краснодар, Россия
(e-mail: andrey_shevchenko95@mail.ru)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНДАМЕНТОВ СО СВАЯМИ РАЗНОЙ ДЛИНЫ В ПРАКТИКЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

В данной статье рассматривается опыт применения свайных фундаментов различной длины в России и мире.

Ключевые слова: фундаментостроение, основания и фундаменты, свайные фундаменты различной длины.

Одним из первых упоминаний свайных фундаментов различной длины (в дальнейшем СФРД), является публикация ассоциации исследований и информации в строительной индустрии (CIRIA) Великобритании. В данном документе рассматривалось теоретическое применение свайно-плитных фундаментов со сваями различного диаметра и различной длины.

Одними из первых реализованных проектов были высотные здания в г. Франкфурт-на- Майне [1] (рисунок 1.1).

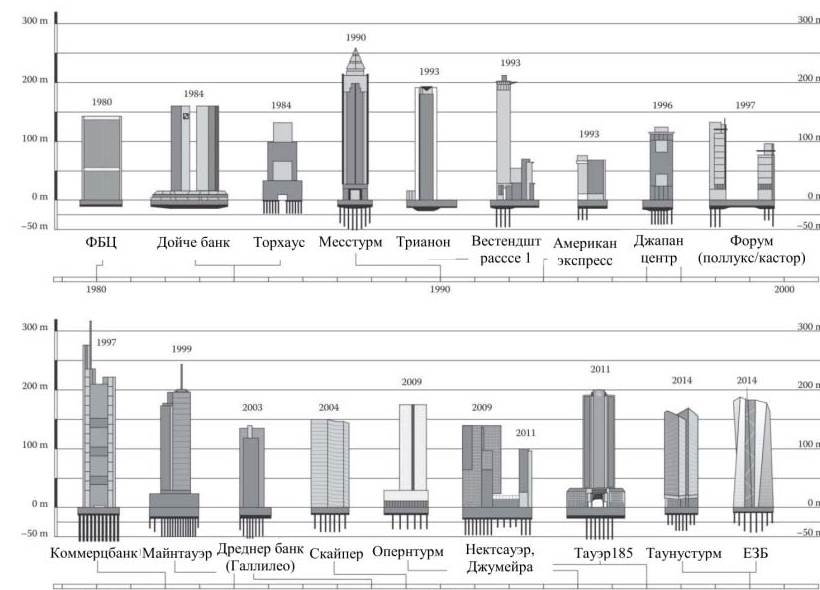


Рисунок 1.1 – Высотные здания в городе Франкфурт-на-Майне

Ярким применением свайных фундаментов различной длины являются башни Petronas Towers. Высота башен составляет 452 метра. На глубине от 80 до 200 метров в качестве грунтов основания расположился карстовый известняк. Применялись сваи длиной от 40 до 105 метров. Разрез башен представлен на рисунке 1.2.

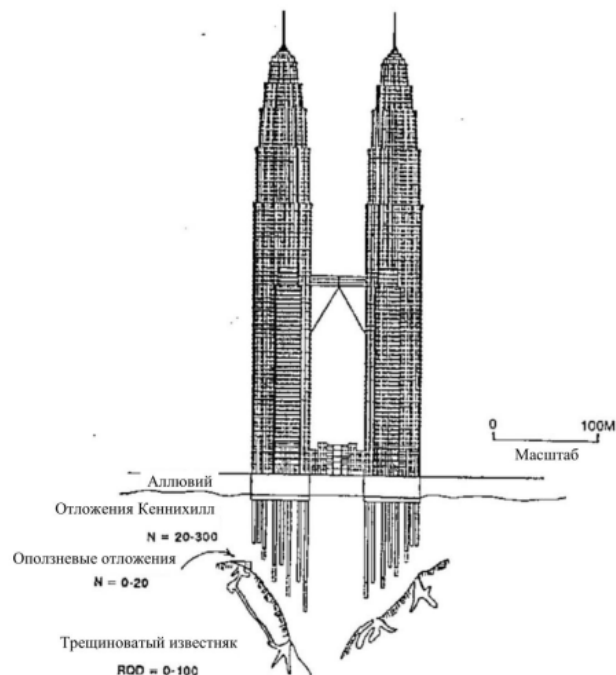


Рисунок 1.2 – Разрез по башням Petronas Towers совмещённый с инженерно-геологическими условиями [2]

Применение свай различной длины в высотном строительстве показало себя с хорошей стороны и способствовало переходу технологии на более низкие здания.

Одним из первых применений СФРД в промышленных зданиях были фундаменты для резервуаров под нефть и нефтепродукты объемом 3500 тонн в Индонезии. Грунтом основания были слабые аллювиальные глинистые грунты.

Применение преднапряженных железобетонных свай диаметром 350мм. и длиной от 24 до 36 метров позволило сократить неравномерные деформации плитного ростверка толщиной 500мм.

На рисунке 1.3 представлен разрез фундаментов с указанием длины применяемых свай.

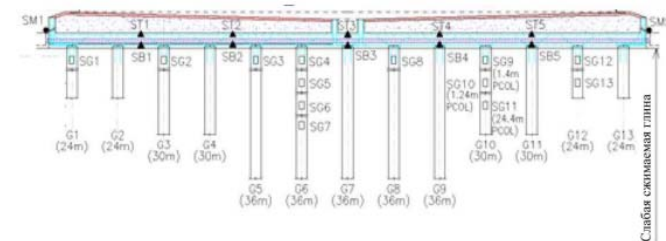


Рисунок 1.3 – Разрез по фундаменту резервуара [3]

Далее технология распространилась и на малоэтажное жилое строительство. Одним из примеров является пятиэтажный жилой дом в городе Букит Тингги, Малайзия.

В качестве грунтов основания были приняты слабые глины залеганием до 30 метров.

Здание размером 70х25 метров опирается на фундамент, высотой 700мм., в основании которого 504 забивных сваи сечением 200х200мм. и длиной от 18 до 24 метров. Здание представлено на рисунке 1.4.

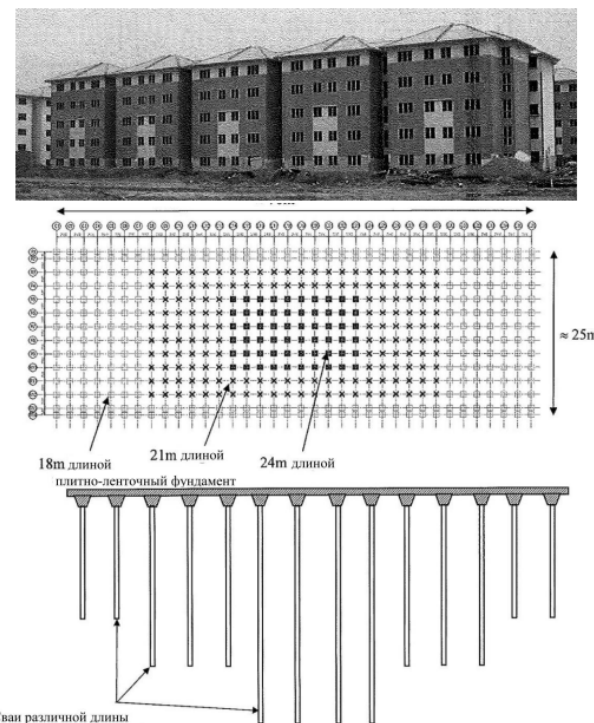


Рисунок 1.4 – Вид здания, план и разрез по фундаменту [4]

На территории нашей страны применение свайных фундаментов различной длины не так распространено. Ярким представителем зданий с СФРД является здание МФК «Лахта». Краткая характеристика фундаментов представлена на рисунке 1.5.



Рисунок 1.5 – Краткая характеристика фундаментов МФК «Лахта»

Однако, не всегда разная длина свай обусловлена теорией и проектными решениями, часто выполнить сваи одной длины не представляется возможным с технической точки зрения, ввиду невозможности погружения свай на одну длину [5].

Таким образом, опыт проектирования показывает, что применение свайных фундаментов различной длины помогает сократить нагрузки, возникающие в ростверке, и как следствие сэкономить на его возведении.

Список литературы

1. Katzenbach, R. Foundation systems for high-rise structures / R. Katzenbach, S. Leppla, D. Choudhury. – Boca Raton (Florida): CRC Press, 2017.
2. Drumright, E. Foundation design and performance of the world's tallest building-Patronas Towers SPL-1 / E. Drumright, L.M. Joseph, I.T. Azam. – 1998.
3. Teichman, A. Investigations of Settlement of Piled Raft Foundation / A. Teichman, K. Gwizdala, A. Slabek: Proceedings of the Fifth international conference on case histories in geotechnical engineering. – Rolla, Mo.: University of Missouri-Rolla, 2004.
4. Tan, Y.C. Piled raft with different pile length for medium-rise buildings on very soft clay / Y.C. Tan, C.M. Chow, S.S. Gue: Proceedings of the sixteenth International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering. – Burke: IOS Press, Incorporated, 2005.
5. СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений».

РОЩИН РОМАН АЛЕКСЕЕВИЧ, магистрант
КАЛЕНИК ВЛАДИСЛАВ ВАСИЛЬЕВИЧ, аспирант
ШЕВЧЕНКО АНДРЕЙ ЮРЬЕВИЧ, аспирант

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина,
г. Краснодар, Россия
(e-mail: andrey_shevchenko95@mail.ru)

СНИЖЕНИЕ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ОСАДКИ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ ПОСРЕДСТВОМ ПРИМЕНЕНИЯ СВАЙ РАЗЛИЧНОЙ ДЛИНЫ

В данной статье рассматривается вопрос снижения неравномерной осадки жилого здания посредством применения свай различной длины.

Ключевые слова: фундаментостроение, основания и фундаменты, свайные фундаменты различной длины.

Рассматриваемое здание тридцатизэтажный жилой дом, с технических этажом и техническим чердаком, проектируемое в грунтовых условиях города Краснодара. В качестве несущего конструктива была применена стеновая конструктивная схема.

Для определения нагрузок, действующих на фундаменты здания была составлена трехмерная расчетная модель в программном комплексе «ЛИРА-САПР», с учетом всех действующих загрузок [1,2]. Редактор загрузок представлен на рисунке 1.

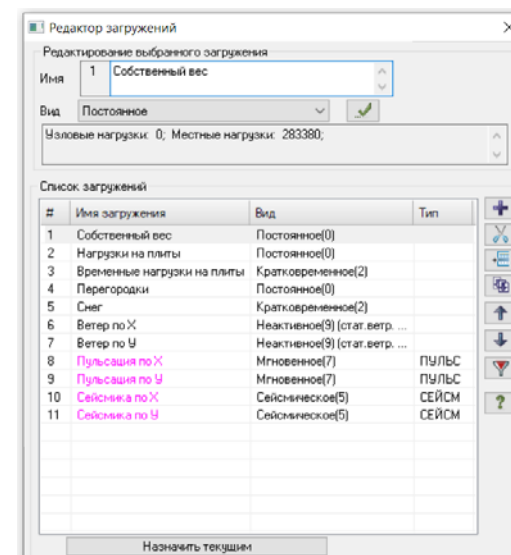


Рисунок 1 – Редактор загрузок

Далее, нагрузки, действующие на фундамент здания были переданы в программный комплекс «MIDAS GTS NX».

Согласно рекомендациям п. 7.4.10 СП 50.102.2003 [3] в первом варианте приняты буронабивные сваи круглого сечения диаметром 0,8 м. Заглубление свай в непросадочные коренные грунты принято 13,0 м из условий обеспечения достаточной несущей способности свай в грунте. Общая длина сваи составляет 18,0 м. Во втором варианте были приняты сваи различной длины – в центре были применены сваи длиной 22метра, а по краям 14 метров. Для наглядности принятых решений изополя перемещений вдоль оси Z показаны на рисунках 2 и 3 соответственно.

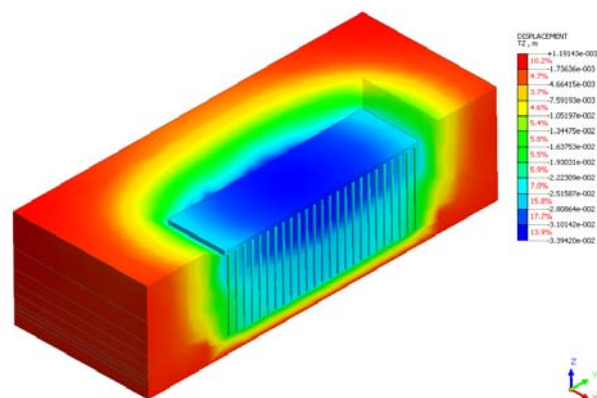


Рисунок 2 – Изополя перемещений по Z первого варианта фундаментов

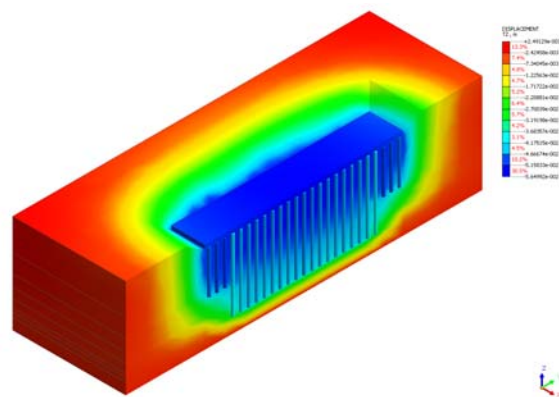


Рисунок 3 – Изополя перемещений по Z второго варианта фундаментов.
Результаты проведенных расчетов представлены в таблицах 1 и 2

Таблица 1 – Результаты расчета усилий в сваях

Показатель	Одинаковая длина свай	Разная длина свай
N в сваях (кН)	1637,25	4111,7
Qy в сваях (кН)	44,82	68,49
Qz в сваях (кН)	44,54	60,64
My в сваях (кН*м)	95,8	102,10
Mz в сваях (кН*м)	83,66	142,31

Таблица 2 – Результаты расчета перемещений свайных ростверков

Показатель	Одинаковая длина свай	Разная длина свай
Максимально перемещение ростверка, см	3,91	5,65
Минимальное перемещение ростверка, см	2,21	5,54

Анализируя данные, отображенные в таблицах 1 и 2 можно сделать следующие выводы: согласно приложению Г СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» предельные деформации оснований фундаментов гражданских многоэтажных зданий с полным железобетонным каркасом составляют 15,0 см. [4]. Осадка обоих вариантов исполнения фундаментов соответствует данному требованию. Однако расчеты показали, что свайный фундамент с сваями одинаковой длины садится неравномерно, максимальная осадка замечена в центре фундаментов и уменьшается по мере движения к краю ростверка. Неравномерная осадка ведет к увеличению внутренних напряжений в теле ростверка и вышележащих монолитных конструкциях, что в свою очередь ведет к увеличению процента армирования несущих конструкций и их удорожанию [5].

Результаты расчета второго варианта фундаментов с применением свай различной длины показали более равномерную осадку фундаментов, что напрямую влияет на сокращение внутренних напряжений в вышележащих монолитных конструкциях. Однако нагрузки в самих сваях превышают пиковые значения усилий в сваях одной длины.

Список литературы

1. Основания, фундаменты и подземные сооружения. Справочник проектировщика. М.: Стройиздат, 1985.
2. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».
3. СП 50-102-2003 «Проектирование и устройство свайных фундаментов».
4. СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений».
5. Александрович, В. Ф. К вопросу о взаимном влиянии свай и плиты в основании свайно-плитного фундамента: тр. Междунар. конф. по геотехнике. Т. 2. / В. Ф. Александрович, С. В. Курилло, В. Г. Федоровский. - СПб. : АСВ, 2005.

САБЫНИН ИВАН АЛЕКСЕЕВИЧ, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: Ivan.sabynin0405@gmail.com)

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО И ГРАЖДАНСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

В статье рассматривается актуальная тема - оценка экологической устойчивости промышленного и гражданского строительства. Раскрываются основные аспекты экологической устойчивости, такие как энергоэффективность, водоэффективность, экологичность материалов и утилизация отходов. Обсуждаются актуальные вопросы, проблемы и перспективы развития в данной области, а также важность формирования общественного сознания и культуры экологической ответственности.

Ключевые слова: экологичность, окружающая среда, защита, устойчивость.

Современное общество в своем стремлении к устойчивому развитию и заботе об окружающей среде уделяет все больше внимания вопросам экологической устойчивости. Особенно это касается строительной отрасли, где реализация проектов должна осуществляться с учетом требований экологической безопасности и устойчивого развития.[4]

Оценка экологической устойчивости включает в себя ряд аспектов, таких как энергоэффективность, водоэффективность, использование экологически чистых материалов и переработка отходов. Каждый из этих аспектов имеет важное значение для обеспечения экологической устойчивости и снижения негативного воздействия на окружающую среду.

Энергоэффективность является ключевым фактором в обеспечении экологической устойчивости. Использование энергосберегающих технологий позволяет сократить выбросы парниковых газов и снизить потребление невозобновляемых ресурсов. Применение альтернативных источников энергии, таких как солнечные панели, ветрогенераторы и геотермальные источники, позволяет снизить зависимость от ископаемых видов топлива и уменьшить загрязнение атмосферы.[3,5]

Важным аспектом экологической устойчивости также является водоэффективность. Сокращение потребления воды и ее эффективное использование помогает сохранить водные ресурсы и предотвратить их загрязнение. Применение систем очистки и повторного использования воды позволяет снизить нагрузку на водные экосистемы и сохранить их биоразнообразие.

Использование экологически чистых материалов также является ключевым элементом экологической устойчивости.

Такие материалы могут быть получены из возобновляемых источников, таких как древесина, солома, бамбук и другие растения, а также из отходов

производства. Это помогает снизить выбросы вредных веществ в атмосферу и уменьшить использование невозобновляемых природных ресурсов.

Переработка отходов также является важным элементом экологической устойчивости. Сбор, сортировка и переработка отходов позволяют сократить их количество, отправляемое на свалки и полигоны, что снижает загрязнение почвы и подземных вод.[1,2] Кроме того, повторное использование отходов позволяет снизить затраты на добычу и производство новых материалов, что также способствует снижению выбросов парниковых газов.

Несмотря на все усилия по обеспечению экологической устойчивости в строительстве, остаются некоторые проблемы. Одной из них является отсутствие единых стандартов и норм экологической устойчивости, что затрудняет сравнение различных проектов. Кроме того, многие строительные компании не уделяют достаточного внимания вопросам экологической безопасности, предпочитая более быстрые и менее затратные решения.

Для обеспечения экологической устойчивости в строительном секторе необходимо продолжать работу над совершенствованием стандартов и норм, а также повышать осведомленность и ответственность строительных компаний и населения в целом. [8] Важно также разрабатывать и внедрять инновационные технологии, которые будут способствовать снижению негативного воздействия на окружающую среду и повышению уровня экологической устойчивости в целом.[6,7,11,12]

Таким образом, оценка экологической устойчивости является необходимой составляющей любого проекта промышленного или гражданского строительства. Она позволяет создавать объекты, которые будут способствовать сохранению природы и здоровья людей. Выбор материалов, системы управления отходами, использование возобновляемых источников энергии и другие факторы являются ключевыми элементами оценки экологической устойчивости. [9,10]

Список литературы

1. Пахомова, Е. Г. Работоспособность железобетонных конструкций при синергетических воздействиях агрессивных сред / Е. Г. Пахомова, И. Н. Горбунова // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2012. – № 2-2. – С. 125-127. – EDN RQQLJF.
2. Прочностные характеристики образцов цементного композиционного материала с заполнителем из измельченных оптических дисков / Селезнев А.Д., Кузнецова Н.В., Езерский В.А., Семичева Н.Е., Пахомова Е.Г. // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2020. – № 11 (1035). – С. 40-43.
3. The choice of aversion of the project proposal on restoration of the cultural heritage property on the basis of multicriteria comparative analysis / Pakhomova E.G., Jezersky V.A., Monastirev P.V., Kuznetsova N.V. B // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Conference CIBv2019 Civil Engineering and Building Services. – 2020. – С. 012048.
4. Применение инновационных технических решений в системах вентиляции и кондиционирования воздуха / Ежов В.С., Семичева Н.Е., Павлов С.В., Бурцев А.П., Волкова Д.С. // Наука молодых - будущее России. Сборник научных статей 2-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых. В 5-ти томах. Ответственный редактор А.А. Горохов. – 2017. – С. 120-125.

5. Оценка конструктивной безопасности монолитных каркасов с учетом динамических воздействий / Осовских Е.В., Толмачева В.М., Пахомова Е.Г., Ковалев В.В., Амелин В.Ю. // Известия Юго-Западного государственного университета – 2016 – № 1 (64) – С. 96-101.

6. Экспериментальные исследования прочности изгибаемых железобетонных конструкций при коррозионных повреждениях / Пахомова Е.Г., Гордеев А.В. // Эффективные строительные конструкции: теория и практика. сборник статей VII Международной научно-технической конференции. Министерство образования и науки Российской Федерации, Российская академия архитектуры и строительных наук, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, Общество "Знание" России, Приволжский Дом знаний. – 2008. – С. 107-109.

7. Experimental study of influence of fine drop moisture and contaminants in heat carrier on coefficient of heat removal of vortex heat exchanger of gas control station heating system / Pakhomova E.G., Grigorova N.P., Semicheva N.E., Monastirev P.V. // Journal of Applied Engineering Science. – 2020. – Т. 18. – № 3. – С. 427-431.

8. To the question of improving energy-saving and environmental characteristics of urban buildings / Yezhov V.S., Semicheva N.E., Pakhomova E.G., Bredikhina N.V., Emmanuel S. // Journal of Applied Engineering Science. – 2019. – Т. 17. – № 4. – С. 550-554.

9. House-building analysis when using additive technologies: Classification, advantages and disadvantages / E. G. Pakhomova, P. V. Monastirev, E. S. Mishchenko [et al.] // Journal of Applied Engineering Science. – 2019. – Vol. 17, No. 4. – P. 449-456. – DOI 10.5937/jaes17-23635. – EDN RJXEXL.

10. Теплотехнический расчет конструктивных параметров вихревого теплообменного аппарата системы отопления газорегуляторного пункта / Н. П. Григорова, П. В. Монастырев, Е. Г. Пахомова, Н. Е. Семичева // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2020. – № 8(1032). – С. 45-49. – EDN UGHUSH.

11. Футерко, Д. И. Проект реконструкции исторического квартала В Серпухове / Д. И. Футерко, Р. А. Марков // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 312-315. – EDN JGQYTC.

12. Марков, Р. А. Основные параметры ресурсосбережения при реконструкции здания / Р. А. Марков, Р. М. Эседуллаев // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 243-245. – EDN LLXPMM.

САВЧЕНКО НИКИТА СЕРГЕЕВИЧ, студент

(e-mail: savchenko1337@gmail.com)

Юго-Западный Государственный университет, г. Курск, Россия

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ

В данной статье рассматриваются различные методы контроля выполнения работ, которые помогают обеспечить эффективное управление строительным процессом и предотвратить возможные проблемы. Качественное и своевременное выполнение строительных работ является необходимым условием для успешной реализации проектов.

Ключевые слова: контроль строительных работ, исследование качества работ, организация строительного процесса.

На строительных площадках осуществляются различные работы, от возведения зданий до укладки инженерных коммуникаций. Контроль выполнения работ является важной составляющей успешной реализации строительного проекта [1]. Этот процесс не только обеспечивает высокое качество работ, но и гарантирует безопасность рабочих и окружающих [2]. В данной статье мы рассмотрим несколько методов контроля выполнения работ на строительной площадке.

Визуальный контроль: один из наиболее распространенных методов контроля выполнения работ — это визуальный осмотр строительной площадки и выполненных работ [3]. Он должен проводиться регулярно на разных этапах строительства, начиная с подготовительных работ и заканчивая приемкой готового объекта. Квалифицированные специалисты проводят инспекции и оценивают соответствие работ строительным нормам и правилам: проверка соответствия работ требованиям нормативных документов, строительных норм, правил и технических условий. Обращают внимание на качество используемых материалов и изделий, отслеживают отвечают ли они требованиям маркировки, сертификации. Наблюдают за точностью монтажа, исправностью конструкций и т.д. В случае выявления недостатков или отклонений, принимаются меры для их устранения.

Использование измерительных приборов: для контроля точности и качества выполнения строительных работ широко применяются различные измерительные приборы [4]. Это могут быть лазерные нивелиры, уровни, тахеометры, геодезические инструменты и другие устройства. Они позволяют производить измерения и проверять соответствие выполненных работ проектным решениям. Например, с помощью лазерного нивелира можно проверять горизонтальность отделочных поверхностей, а тахеометр позволяет контролировать точность укладки фундамента или трассировки коммуникаций.

Лабораторные и неразрушающие испытания: в случаях, когда требуется более детальное исследование качества выполненных работ, применяются

лабораторные и неразрушающие испытания [5]. Лабораторные испытания проводятся для проверки физико-механических свойств материалов, прочности конструкций, а также прочности сварных соединений и других элементов. Неразрушающие методы контроля позволяют выявлять скрытые дефекты в материалах и конструкциях без их разрушения, например, методы ультразвуковой дефектоскопии позволяют производить контроль сварных соединений, сосудов и аппаратов высокого давления, трубопроводов, поковок, листового проката и другой продукции.

Регулярное документирование: контроль выполнения работ на строительной площадке также включает регулярное документирование всех этапов процесса [6]. Это включает в себя составление ежедневных журналов помогает отслеживать ход работ, фиксируя информацию о выполненных работах, использованных материалах, трудозатратах и других релевантных событиях на стройплощадке. Фото и видеофиксацию выполненных работ, это помогает визуально документировать прогресс работ, качество выполнения и сохранить доказательства в случае споров или проблем. Составление актов приемки-передачи и т.д. Это позволяет сохранить полную информацию о ходе строительства и установить ответственность за качество работ и соблюдение сроков.

Пусконаладочные работы: это комплекс мероприятий, проводимых для проверки, настройки и ввода в эксплуатацию различных систем и оборудования на строительной площадке [7,8]. Эти работы выполняются после завершения строительных, монтажных и технических работ. Важно отметить, что конкретные пусконаладочные работы могут различаться в зависимости от типа строительного объекта и используемого оборудования. Для каждого проекта обычно разрабатывается план пусконаладочных работ, который определяет последовательность и объем проводимых мероприятий.

Это лишь некоторые примеры методов контроля работ, которые могут применяться на строительной площадке. Однако конкретный набор методов контроля должен быть определен в проектной и рабочей документации, в соответствии с требованиями СП 48.13330.2019 и другими применимыми нормативными документами.

Методы контроля выполнения работ на строительной площадке играют важную роль в обеспечении качества и безопасности строительных проектов. Комплексный подход к контролю позволяет оперативно выявлять и исправлять недостатки, а также гарантирует соответствие работ проектным решениям и строительным нормам. Важно помнить, что эффективный контроль включает не только проверку соблюдения требований, но и поощрение и стимулирование качественной работы на строительной площадке.

Список литературы

1. Чайковская, Л. В. Совершенствование процесса разработки рабочей документации в строительстве путем использования совместной работы в BIM-моделях / Л. В. Чайковская, А. Д. Бороздин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 5(1065). – С. 58-59.

2. Чайковская, Л. В. Озеленение территории как один из показателей, обеспечивающих комфортность городской среды / Л. В. Чайковская // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 3(1051). – С. 31-33.

3. Сокова С.Д. Основы технологии и организации строительно-монтажных работ : учебник / С.Д. Сокова. — М.: ИНФРА-М, 2018г.

4. Чайковская, Л. В. Правовое обеспечение строительства жилого дома на земельных участках, используемых крестьянскими (фермерскими) хозяйствами / Л. В. Чайковская // Юрист. – 2023. – № 1. – С. 45-53. – DOI 10.18572/1812-3929-2023-1-45-53.

5. Анализ вариантов обращения со строительными отходами / А. В. Шлеенко, Л. В. Чайковская, Д. Н. Миронов, А. А. Тяпочкин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 4(1064). – С. 27-29.

6. СП 48.13330.2019. СВОД ПРАВИЛ. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА. СНИП 12-01-2004» (УТВ. И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ ПРИКАЗОМ МИНСТРОЯ РОССИИ ОТ 24.12.2019 N 861/ПР) (РЕД. ОТ 28.03.2022г.)

7. Чайковская, Л. В. К вопросу об эффективности аспирации воздуха сварочных цехов с помощью картриджных фильтров / Л. В. Чайковская, Р. А. Тонких // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 3(1063). – С. 32-33.

8. Теплотехнический расчет конструктивных параметров вихревого теплообменного аппарата системы отопления газорегуляторного пункта / Н. П. Григорова, П. В. Монастырев, Е. Г. Пахомова, Н. Е. Семичева // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2020. – № 8(1032). – С. 45-49. – EDN UGHUSH.

САЛОГУБНИКОВ ПАВЕЛ ВЛАДИМИРОВИЧ, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: pavel.salogubnikov@bk.ru)

ИННОВАЦИОННОЕ МОДУЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

В данной статье рассматривается, вид инноваций в строительстве, как модульные здания. Дано описание технологии модульной конструкции и показаны уникальные особенности этой технологии.

Ключевые слова: инновационные технологии, модульная конструкция, модульные здания, строительство.

На сегодняшний день как в России, так и за рубежом имеется проблема отсутствия доступа населения к жилью. Причиной этой проблемой считаются несколько главных факторов, такие как долгие сроки строительства и высокая стоимость, как для застройщиков, так и для покупателей многоэтажных зданий. Эта проблема может быть решена с помощью быстровозводимого и доступного по цене жилья. Также данный тип жилья предоставляет быстро развивать и модернизировать отдаленные районы и местности, улучшая экономическую ситуацию. В последнее время модульные конструкции становятся достаточно популярными как вид строительства загородных домов [1,2].

Новейшие технологии строительства позволяют купить недорогой загородный дом и установить его в любом районе в короткие сроки. Таким ре-

зультатом станет модульный дом, который будет собран на месте в качестве конструктора. Модуль для данного дома изготавливается на производстве, далее устанавливается на месте установки в течение нескольких дней [3,4].

Модульная конструкция основана на металлическом каркасе, который изнутри обшит конструкционными досками, а сверху материалами в соответствии с требованиями заказчика. Эти дома созданы для постоянного жилья даже в суровом холодном климате и в то же время не тратят в большом количестве энергию на внутреннее отопление, поэтому между ними приложена специальная теплоизоляция. Многие компании применяют минеральную или эковату в качестве «среднего» слоя. Листы оцинкованного металла используют в качестве кровли при строительстве модульных домов [5,8].

В нашей стране технология модульного экономически чистого строительства начала применяться довольно недавно, но она быстро завоевала известность благодаря множеству преимуществ, которыми обладает, современным тенденциям. Прежде всего, спрос и популярность модульных зданий обусловлены способом быстрого и трудоемкого монтажа и относительной дешевизной [6,7,9].

В соответствии с размером дома и его дальнейшего расположения сроки могут варьироваться от 1 дня до 1 недели, но эта технология понимает отсутствие бетонного фундамента, а само сооружение устанавливается на сваю, что сокращает сроки и стоимость строительства. И если у вас возникает такая необходимость, вы с легкостью сможете демонтировать эти дома и транспортировать их на новое место. Низкая цена модульных компонентов связана с их многофункциональностью и единообразием монтажа и производства. Модульная технология при строительстве частного дома позволяет построить здание с необходимыми габаритами, планировкой и уровнем комфорта. В то же время это экологично и стильно.

Чаще всего, производители частных модульных домов предлагают возможность возводить конструкции высотой до 3 этажей, но вместо жилого здания компания предлагает покупателю вариант 1-этажного модульного дома. Модульные здания считают наличие основных коммуникационных систем, которые выполняются заранее: отопление, вентиляция, электроснабжение.

По мнению экспертов, это направление строительства востребовано и принесет немалый доход компаниям. Приведу пример, одной из таких компаний, которая развивает свою франшизу и не только в России.

Производство DublDom которая основана с 2013 года. Иван Овчинников, который в тот момент уже был популярным архитектором и занимался проектом «Зеленого строительства». Принял участие в огромных зарубежных конференциях, он увлекался идеей модульного строительства и подготовил первый проект с двойным куполом. В 2013 году он и его семья переехали в первый готовый DD (double dome), и после корректировки проекта дома и шестимесячных «полевых испытаний» он объединил производство в 2014 году, когда слишком много людей захотели купить двойной дом для себя, а главное производство не справлялось с огромным количеством заказов, Иван

решил открыть запуск, и сейчас идет производство его модульных домов в нашей стране и даже за рубежом, подтверждая огромный спрос на частные дома данного типа.

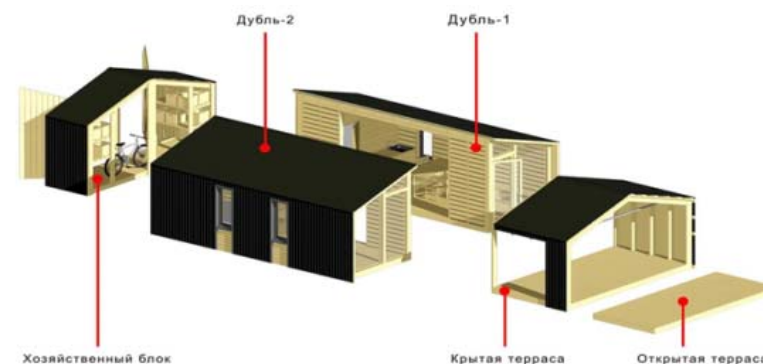


Рис. 1. Пример модульного одноэтажного дома

Таким образом хочется подчеркнуть, что модульные конструкции с каждым днем становятся известным способом из-за своей экологичности и экономичности. Предполагается, что эта сфера будет быстро развиваться, также будут появляться современные технологии, которые позволят снизить себестоимость.

Список литературы

1. Агеев, Е. В. Исследование влияния напряжения и емкости разрядных конденсаторов на производительность процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава КНТ-16 в воде дистиллированной / Е. В. Агеев, Б. Н. Сабельников // XLV Гагаринские чтения : Сборник трудов Международной молодежной научной конференции. Секция "Механика и моделирование материалов и технологий", Москва, 16–19 апреля 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук, 2019. – С. 146-148. – EDN WZBEK1.
2. Сабельников, Б. Н. Материальный баланс процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава марки КНТ-16 в спирте этиловом / Б. Н. Сабельников, Е. В. Агеев // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ - 2019) : сборник статей XI Международной научно-технической конференции, Курск, 25 октября 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 294-298. – EDN DZRXXGO.
3. Сабельников, Б. Н. Методологические основы порошковой металлургии / Б. Н. Сабельников // Исторические, философские, методологические проблемы современной науки : сборник статей 2-й Международной научной конференции молодых ученых, Курск, 20 мая 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 286-290. – EDN SZCLNP.
4. Агеева, Е.В. Рентгеноспектральный микроанализ частиц порошка, полученного электродиспергированием сплава ЖС6У в керосине / Е. В. Агеева, В. О. Поданов, Н. М. Хорькова [и др.] // Техника и технологии: пути инновационного развития : Сборник научных статей 11-й Международной научно-практической конференции, Курск, 30 июня

2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 36-40. – EDN IHIUDW.

5. Агеева, Е.В. Форма и морфология частиц порошка, полученного электродиспергированием сплава ЖС6У в воде / Е. В. Агеева, В. О. Поданов, Н. М. Хорьякова [и др.] // Современные инновации в науке и технике : Сборник научных статей 12-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием, Курск, 14–15 апреля 2022 года / Отв. редактор М.С. Разумов. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 29-33. – EDN KIOXPG.

6. Чайковская, Л. В. Понятие "комфортная городская среда" как объект правового регулирования / Л. В. Чайковская // Градостроительное право. – 2022. – № 4. – С. 22-25. – DOI 10.18572/2500-0292-2022-4-22-25. – EDN OAPJVB.

7. Бакаева, Н. В. Численные исследования реализуемости функций биосферосовместимого города (на примере субъектов РФ) / Н. В. Бакаева, И. В. Черняева, Л. В. Чайковская // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2017. – № 4(73). – С. 88-100. – DOI 10.21869/2223-1560-2017-21-4-88-100. – EDN ZXWSRT.

8. Теплотехнический расчет конструктивных параметров вихревого теплообменного аппарата системы отопления газорегуляторного пункта / Н. П. Григорова, П. В. Монастырев, Е. Г. Пахомова, Н. Е. Семичева // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2020. – № 8(1032). – С. 45-49. – EDN UGHUSH.

9. Моделирование свойств композиционных строительных материалов с использованием отходов производства ЦСП / Н. В. Кузнецова, Е. И. Пахомов, А. Д. Селезнев [и др.] // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 10(1070). – С. 54-58. – EDN MUVCP5.

САЛОГУБНИКОВ ПАВЕЛ ВЛАДИМИРОВИЧ, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: pavel.salogubnikov@bk.ru)

ПРИМЕНЕНИЕ СОТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ В МОНОЛИТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В данной статье рассматривается анализ и научное обоснование использования сотовых конструкций в строительстве.

Ключевые слова: сотовые конструкции, многофункциональность здания, сотовые монолиты, конструкции, строительство.

Сотовые структуры применяются в монолитной архитектуре. Главным принципом работы этих конструкций заключается в том, что продольные и поперечные стены, интегрально объединенные с перекрытием, которые образуют единую несущую пространственную конструкцию, которая по сравнению с классическими зданиями, опирающимися на грунт, не увеличивает сечение конструктивных элементов (стен, перекрытий) на разреженных опорах. Это дает возможность поддерживать здание. Данная конструктивная система допускает конфигурировать свободное пространство при чередовании сотовых конструкций на одном или нескольких этажах и в опорных зонах под сотами [1,2].

Если имеется одно сотовое перекрытие, то конструкция называется несущей (см. рис. 1б). Вертикально несущие конструкции принимаются в виде

железобетонных балочных стен, работающих в нескольких направлениях, включая перекрытие. Пролеты перекрытий несущих этажей могут достигать до 100 метров.

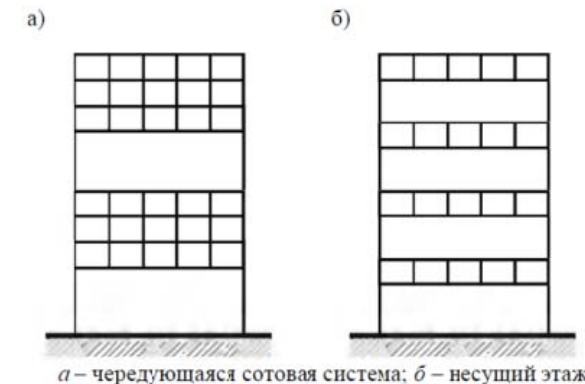


Рис 1. Конструктивные системы зданий с сотовыми конструкциями

К примеру можно привести пансионат «Дружба» в Ялте. Этот пансионат на 400 номеров был построен в 1980-1985гг. на ограниченном участке земли со сложным рельефом по проекту экспериментальное строительство ЗАО «Курортпроект». Здание спроектировано в виде пространственного кольцевого моноблока, передающего всю нагрузку на грунт благодаря трех равнонагруженных башен. Здание опирается на башни с лестницами, лифтами и коммуникациями. Диаметр опорных колонн составляет 9 м, а толщина стенки 20-80 см. Внизу между консольными опорами находится круглый бассейн диаметром 24 м, дно которого выполнено в виде конической оболочки [3-5].

Обыкновенная пятиэтажная секция выполнена в виде кольцевой сотовой несущей системы, все конструктивные основы которой охватывают пространственные работы. Внешний диаметр жилого здания составляет 75м. Толщина перекрытия составляет 16см, а радиальных и кольцевых стен 14 см и 30 см. Ячеисто- монолитная конструкция была применена во время реконструкции пятиэтажного здания в Москве. Предложенное конструктивное мнение позволило выполнить надстройку без передачи дополнительных нагрузок на главное здание [6].

Главная идея состояла в пристройке монолитного железобетонного объема в районе существующей лестничной клетки. За счет размещения вертикальной монолитной конструкции поверх буронабивных фундаментов удалось установить лифт и мусоропровод, повысить площадь кухни и балконов здания, также поддержать монолитную сотовую конструкцию пятиэтажной надстройки.

Использование сотовых монолитов позволило возвести надстройку пролетом 15 метров при толщине перекрытия 18 см без устройства специальных

несущих колонн в существующем здании. Другое проектное решение по реконструкции пятиэтажного здания в Москве с использованием сотовых конструкций было поставлено ОАО «ЦНИИПромзданий». Реконструкция этого здания рассчитывала надстройку третьего этажа высотой 3м и удлинение здания на 3,2-3,3м с каждой стороны [7,8,9].

При этом второй этаж был надстроен за благодаря надстройки здания, а первый благодаря карниза имеющего здания. Доступ на новый этаж выполнялся по приставной лестнице. Конструктивное решение надстройки здания и его пристройки были выполнены с помощью стальных многоэтажных рам, установленных с интервалом от 3,20 до 6,80м по обе стороны от перестраиваемого здания. Данные рамы были отделены от имеющего здания расчетными швами. Стальной каркас состоял из двухветвевых колонн и ферм, причем пояса ферм служили несущими конструкциями для межэтажных перекрытий.

При проектировании многих сооружений, которые рассматриваются в статье, нужно предусматривать защиту строительных конструкций от прогрессирующего обрушения. Определение экономического варианта перекрытия в определенном случае производится с помощью технико-экономических расчетов в зависимости приведенных представлений по типу фермы, а также многих причин, таких как местоположение железобетонного завода, возможности подрядной организации и установленный срок строительства.

Список литературы

1. Бакаева, Н. В. Численные исследования реализуемости функций биосферосовместимого города (на примере субъектов РФ) / Н. В. Бакаева, И. В. Черняева, Л. В. Чайковская // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2017. – № 4(73). – С. 88-100. – DOI 10.21869/2223-1560-2017-21-4-88-100. – EDN ZXWSRT.
2. Чайковская, Л. В. Понятие "комфортная городская среда" как объект правового регулирования / Л. В. Чайковская // Градостроительное право. – 2022. – № 4. – С. 22-25. – DOI 10.18572/2500-0292-2022-4-22-25. – EDN OAPJVB.
3. Сабельников, Б. Н. Материальный баланс процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава марки КНТ-16 в спирте этиловом / Б. Н. Сабельников, Е. В. Агеев // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ - 2019) : сборник статей XI Международной научно-технической конференции, Курск, 25 октября 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 294-298. – EDN DZRAGO.
4. Агеев, Е. В. Исследование влияния напряжения и емкости разрядных конденсаторов на производительность процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава КНТ-16 в воде дистиллированной / Е. В. Агеев, Б. Н. Сабельников // XLV Гагаринские чтения : Сборник трудов Международной молодежной научной конференции. Секция "Механика и моделирование материалов и технологий", Москва, 16–19 апреля 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук, 2019. – С. 146-148. – EDN WZBEKI.
5. Сабельников, Б. Н. Методологические основы порошковой металлургии / Б. Н. Сабельников // Исторические, философские, методологические проблемы современной науки : сборник статей 2-й Международной научной конференции молодых ученых, Курск, 20 мая 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 286-290. – EDN SZCLNP.

6. Агеева, Е.В. Рентгеноспектральный микроанализ частиц порошка, полученного электродиспергированием сплава ЖС6У в керосине / Е. В. Агеева, В. О. Поданов, Н. М. Хорьякова [и др.] // Техника и технологии: пути инновационного развития : Сборник научных статей 11-й Международной научно-практической конференции, Курск, 30 июня 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 36-40. – EDN IHIUDW.

7. Агеева, Е.В. Форма и морфология частиц порошка, полученного электродиспергированием сплава ЖС6У в воде / Е. В. Агеева, В. О. Поданов, Н. М. Хорьякова [и др.] // Современные инновации в науке и технике : Сборник научных статей 12-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием, Курск, 14–15 апреля 2022 года / Отв. редактор М.С. Разумов. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 29-33. – EDN KIOXPG.

8. Моделирование свойств композиционных строительных материалов с использованием отходов производства ЦСП / Н. В. Кузнецова, Е. И. Пахомов, А. Д. Селезнев [и др.] // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 10(1070). – С. 54-58. – EDN MUVCPs.

9. Моделирование свойств композиционных строительных материалов с использованием отходов производства ЦСП / Н. В. Кузнецова, Е. И. Пахомов, А. Д. Селезнев [и др.] // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 10(1070). – С. 54-58. – EDN MUVCPs.

СИМОНОВ АЛЕКСЕЙ АРСЕНОВИЧ

АЛФИМОВ АНТОН ВЛАДИМИРОВИЧ

Россия, Курск, Юго-Западный государственный университет
tosha.alfimov@yandex.ru

ПРОВЕДЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ НА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ СКВАЖИНЕ

В статье обсуждаются основные принципы проведения инженерных изысканий на исследовательской скважине. Осуществлен анализ технологических условий и процессов выполнения работ.

Ключевые слова: инженерные изыскания, расведочная скважина, расчеты скважины, исследования, геологическая структура, условия пласта.

Исследования, проводимые инженерами, являются обязательным этапом при проектировании и строительстве любого объекта, связанного с использованием подземных ресурсов. Основная цель таких исследований заключается в определении геологической структуры скважины, а также гидрогеологических условий пласта [1].

три категории:

1. Простые геологические условия характеризуются горизонтальным расположением слоев, уверенной несущей способностью грунтов и присутствием грунтовых вод ниже уровня фундамента [2].

2. Участки со средней геологической сложностью имеют слоистое строение, состоящее из 4-5 слоев с изгибами, активное наличие грунтовых вод, достигающих зоны активного влияния, и толщину насыпных грунтов в 3-4 метра.

3. Участки с высокой геологической сложностью характеризуются присутствием грунтовых вод выше уровня фундамента, наличием нарушений в толще грунтов, включая глины, торф и толщу насыпных грунтов более 4 метров. Максимальное расстояние между разведочными выработками [3,6].

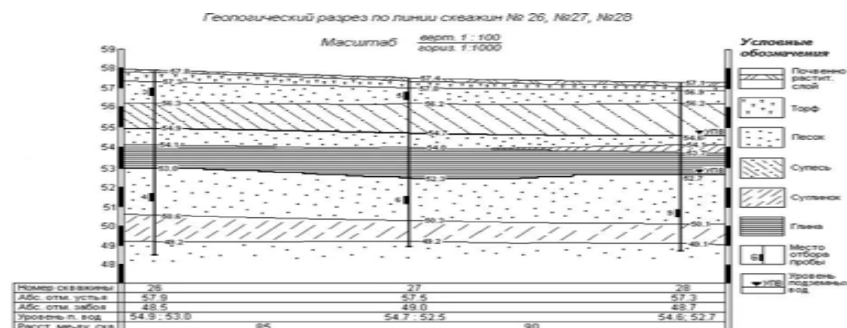


Рисунок 20. Пример построения геологического разреза

Сложность инженерно-геологических условий может быть разделена на

Таблица 1. Зависимость категории сложности и расстояния между выработками

Категория сложности	Расстояние между горными выработками для I и II уровней ответственности, м	
	I	II
I	75-50	100-75
II	40-30	50-40
III	25-20	30-25

Применяемые перечисленные ниже методы инженерного исследования на исследовательской скважине:

- Гидрогеологические исследования. Целью этих работ является изучение гидрогеологических особенностей скважины и оценка ее водоотдачи [3]. Параметры aquifera, такие как гидравлический уклон, проницаемость, насыщенность водой, устанавливаются во время этих исследований.
- Геологические исследования. Задача этих исследований - определить геологическую структуру слоя и разнообразие пород, из которых он образован [3]. В ходе этих исследований проводится анализ ядра и определение характеристик слоя, например, мощность, пористость, прочность, и другие [4].
- Геофизические исследования. Для их проведения используется определенное оборудование и инструменты [5]. Эти исследования помогают определить глубину скважины, ее форму, особенности горных пород и слоев, а также провести оценку степени неоднородности слоя.

Вывод:

Для получения наиболее точной информации о скважине требуется тщательная подготовка и планирование инженерных изысканий. Проведение этих изысканий является обязательным этапом, который способствует сокращению рисков и повышению эффективности строительства и эксплуатации объектов, связанных с использованием подземных ресурсов.

Список литературы

1. Чайковская, Л. В. Тенденции развития зеленого строительства в России и мире / Л. В. Чайковская, А. В. Алфимов, А. А. Симонов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 2(1062). – С. 16-18.
2. Анализ вариантов обращения со строительными отходами / А. В. Шлеенко, Л. В. Чайковская, Д. Н. Миронов, А. А. Тяпочкин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 4(1064). – С. 27-29.
3. Чайковская, Л. В. К вопросу об эффективности аспирации воздуха сварочных цехов с помощью картриджных фильтров / Л. В. Чайковская, Р. А. Тонких // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 3(1063). – С. 32-33.
4. Чайковская, Л. В. Показатель экологичности объекта недвижимости как численный критерий оценки экологической безопасности / Л. В. Чайковская // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2021. – № 10(1046). – С. 24-28.
5. Bakaeva, N. V. Toward the construction of a comfort model for urban environment / N. V. Bakaeva, L. V. Tchaikovskaya, D. P. Zuleta // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Conference on Civil, Architectural and Environmental Sciences and Technologies, CAEST 2019, Samara, 19 ноября 2019 года. Vol. 775. – Samara: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 012006. – DOI 10.1088/1757-899X/775/1/012006.
6. Бакаева, Н. В. Численные исследования и методика оценки реализуемости функций города (на примере крупнейших городов России) / Н. В. Бакаева, И. В. Черняева, Л. В. Чайковская // Безопасный и комфортный город : Сборник научных трудов по материалам I международной научно-практической конференции молодых учёных, Орёл, 29 сентября 2017 года. – Орёл: Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева, 2017. – С. 186-191. – EDN YXKQJF.

СИМОНОВ АЛЕКСЕЙ АРСЕНОВИЧ
АЛФИМОВ АНТОН ВЛАДИМИРОВИЧ

Россия, Курск, Юго-Западный государственный университет
tosha.alfimov@yandex.ru

**СПОСОБЫ И ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА
СЕЧЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ ФЕРМ**

В данной публикации изучены основные подходы к выбору сечений ферм. Проанализированы основные методы и общие принципы определения соответствующих сечений.

Ключевые слова: выбор сечений, фермы, элементы ферм, методы, проектирование, каркасные конструкции, строительство, нагрузки.

Выбор сечений элементов фермы является важным этапом проектирования каркасных конструкций. Определение подходящих сечений элементов фермы представляет собой критически важный этап проектирования каркасных конструкций, поскольку от выбора оптимальных сечений зависит прочность, устойчивость и общая надежность всей конструкции [1].

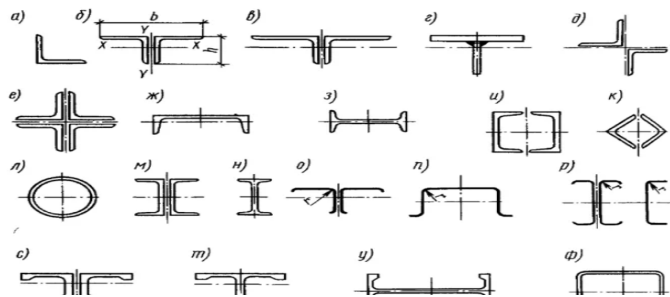


Рисунок 21. Типы поперечных сечений элементов ферм

Ферма представляет собой систему стержней, соединенных в узлах. Для определения сечений используются различные методы, которые зависят от многих факторов, таких как максимальные нагрузки, тип используемого материала и расстояние между элементами [2].

Один из таких методов - метод предельных состояний, основанный на определении наименьшего сечения, способного выдерживать все действующие нагрузки на элементы фермы. Этот метод применяется при проектировании небольших и средних зданий.

$$F\{(q_n \gamma_f) \Psi \gamma_n\} \leq \Phi \left\{ A; \left(\frac{R_n}{\gamma_m} \right) \gamma_c \right\} \quad (1)$$

Второй метод - метод устойчивости, который определяет наибольшую нагрузку, которую может выдержать элемент фермы, и выбирает сечение таким образом, чтобы обеспечить устойчивость конструкции. Этот метод используется при проектировании больших зданий или при работе в условиях высоких нагрузок [2,3].

Третий метод - метод математического моделирования, основанный на использовании компьютерных моделей для определения оптимальных сечений элементов фермы, учитывая все факторы нагружения и условия эксплуатации. Хотя этот метод является наиболее точным, он требует использования специальных программ и компьютеров [3,4].

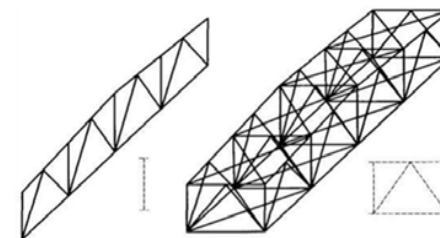


Рисунок 22. Плоская (а) и пространственная ферма (б)

Для верхнего пояса мы выбираем стержень с наибольшим сжимающим усилием, а для нижнего пояса - стержень с наибольшим растягивающим усилием [5,6]. При выборе сечений элементов фермы также учитываем материалы, из которых будет изготовлена конструкция, а также условия эксплуатации, такие как климатические условия, вибрация, воздействие агрессивных сред и другие. Кроме того, необходимо учитывать факторы безопасности и экономичности конструкций [5,7].

Вывод:

Подбор сечений элементов фермы представляет собой сложный процесс, требующий глубоких знаний в области конструкционной механики и математики. Он также имеет критическое значение для обеспечения безопасности и долговечности конструкции, а также оптимизации затрат на материалы.

Необходимо учитывать максимальные нагрузки, тип материала и расстояние между элементами для выбора оптимального сечения. Это может потребовать проведения расчетов и проектирования на компьютере с использованием специализированных программ и технологий.

Список литературы

1. Пахомова, Е. Г. Работоспособность железобетонных конструкций при синергетических воздействиях агрессивных сред / Е. Г. Пахомова, И. Н. Горбунова // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2012. – № 2-2. – С. 125-127. – EDN RQQLJF.

2. Чайковская, Л. В. Тенденции развития зеленого строительства в России и мире / Л. В. Чайковская, А. В. Алфимов, А. А. Симонов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 2(1062). – С. 16-18.
3. Анализ вариантов обращения со строительными отходами / А. В. Шлеенко, Л. В. Чайковская, Д. Н. Миронов, А. А. Тяпочкин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 4(1064). – С. 27-29.
4. Чайковская, Л. В. К вопросу об эффективности аспирации воздуха сварочных цехов с помощью картриджных фильтров / Л. В. Чайковская, Р. А. Тонких // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 3(1063). – С. 32-33.
5. Чайковская, Л. В. Показатель экологичности объекта недвижимости как численный критерий оценки экологической безопасности / Л. В. Чайковская // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2021. – № 10(1046). – С. 24-28.
6. Чайковская, Л. В. Принципы преобразования города в биосферсовместимый и развивающий человека как основа современного строительства и архитектуры / Л. В. Чайковская // Будущее науки-2017 : Сборник научных статей 5-й Международной молодежной научной конференции: в 4-х томах, Курск, 26–27 апреля 2017 года / Ответственный редактор Горохов А.А.. Том 3. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 302-307.
7. Бакаева, Н. В. Численные исследования реализуемости функций биосферсовместимого города (на примере субъектов РФ) / Н. В. Бакаева, И. В. Черняева, Л. В. Чайковская // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2017. – № 4(73). – С. 88-100. – DOI 10.21869/2223-1560-2017-21-4-88-100.

СТРУГОВЕЦ ВЛАДИСЛАВ ДМИТРИЕВИЧ, студент

(e-mail: nice.strugovets@mail.ru)

МАХМАДАЛИЕВ КОМРОН САЙФУЛЛОЕВИЧ, студент

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия

(e-mail: mahmmadaliev2002@gmail.com)

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ СОПРОТИВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ

Одна из важнейших задач сопротивления материалов в связи с появлением новых конструкционных материалов – необходимость создания теорий прочности, отражающих специфические свойства этих материалов. Новые направления научной и технической деятельности – микросистемная техника, микро- и наномеханика позволяют решить проблемы, стоящие перед инженерами, которые занимаются вопросами прочности современного технического прогресса.

Ключевые слова: микросистемная техника, фотополимерные материалы, наномеханика, микроэлектроника.

Одной из ключевых задач в области сопротивления материалов, связанной с внедрением новых конструкционных материалов, таких как пластмассы и легкие сплавы, является необходимость разработки теорий прочности, которые учитывали бы уникальные характеристики этих материалов. Современные технологические методы, включая высокие давления, позволяют полу-

чать материалы с высокой прочностью, но их поведение под нагрузкой остается недостаточно изученным, что требует проведения специализированных исследований. [10]

Новое направление в научных и технических исследованиях, известное как микросистемная техника (МСТ), за последнее десятилетие демонстрирует стремительное развитие и интеграцию во все сферы человеческой деятельности [2]. Благодаря использованию достижений в области микроэлектроники и микротехнологий, МСТ успешно проникает на рынки, охватывая такие сферы, как энергетика и военное дело, а также находит применение в биологии, медицине, области мобильных коммуникаций и в различных бытовых устройствах. [7]

Несмотря на то, что монокристаллический кремний, который традиционно используется в микроэлектронике, обладает рядом уникальных свойств, существует потребность в поиске других материалов с новыми комбинациями электро-физико-механических характеристик. В этом контексте, очень перспективными кажутся фотополимерные материалы, физико-механические свойства которых можно систематически изменять в процессе синтеза, а формирование элементов структуры можно осуществлять с использованием методов фотолитографии. [1]

В течение последнего десятилетия также наблюдается стремительное развитие совершенно новых областей в механике: микромеханики и наномеханики. Эти области основаны на применении планарных и нанотехнологий, которые используются при создании наноструктурных компонентов интегральных схем, таких как домены и нанотрубки. Важно подчеркнуть, что в современном научно-техническом развитии, когда появляются новые классы материалов, ранее неизвестных, и они часто обладают уникальными свойствами, подход к изучению и оценке их сопротивления претерпел изменения. Создание различных типов материалов, особенно композиционных, стало задачей не только материаловедов, но и инженеров, которые занимаются вопросами прочности. [3]

Изменилось существенно представление о современных проблемах, связанных с прочностью материалов. В настоящее время такие проблемы обычно возникают в контексте осуществления национальных программ, направленных на применение последних достижений в областях физики, механики, биологии и других естественных и технических наук. К примеру, это могут быть программы, связанные с использованием энергии атомного расщепления и исследованием космоса. Именно в этих областях мы сталкиваемся с чрезвычайно сложными условиями эксплуатации элементов конструкций, как в отношении интенсивности воздействия окружающей среды и уровня механических и термических нагрузок, так и в отношении изменчивости этих воздействий во времени. [4]

Отмечается, что в отсутствие специальных исследований, преимущественно экспериментальных, классические методы сопротивления материалов не способны учесть воздействие различных факторов, соответствующих реаль-

ным эксплуатационным условиям. Это затрудняет решение задач по определению прочности конструктивных элементов и прогнозированию их срока службы. В этой связи можно выделить сложности, которые стоят перед инженерами, занимающимися вопросами прочности. Их решение обусловлено требованиями и запросами современного технического прогресса. [6]

Чтобы уточнить вышесказанное, приведем список задач в области прочности, которые требуют решения в ближайшие годы:

- Проведение исследований по прочности конструкций с тонкими и толстыми стенками, таких как газопроводные трубы и корпуса атомных реакторов. Это включает в себя разработку теории расчета таких систем, экспериментальное изучение их механического поведения (включая упруго-пластическое состояние) и разрушения под воздействием механических нагрузок и тепловых циклов при неравномерном нагреве, а также изучение их устойчивости при малоцикловой усталости. Основная цель заключается в определении предельных условий и разработке методов расчета прочности этих объектов в зависимости от условий их эксплуатации. [8,9]

- Изучение устойчивости дисков разных типов турбомашин под действием центробежных сил при нормальных, низких и высоких температурах, включая условия неравномерного радиусного нагрева и воздействие циклических нагрузок, выходящих за пределы упругости.

- Проведение расчетов на прочность сопловых аппаратов ракетных двигателей.

- Исследование прочности высоконагруженных компонентов двигателей внутреннего сгорания, подвергающихся воздействию механических и тепловых напряжений.

- Проведение анализа напряженного состояния, изучение прочности и механизмов разрушения обшивки летательных аппаратов и корпусов подводных аппаратов.

- Исследование конструктивной прочности компонентов землеройных машин и сельскохозяйственных машин, учитывая динамические нагрузки, изменения температуры и нестационарные условия работы.

Эти задачи активно рассматриваются научными группами как в академических, так и в отраслевых исследовательских институтах как внутри нашей страны, так и за границей. Кроме того, множество команд с профильными кафедрами в университетах также участвуют в решении данных проблем. Поэтому студенты, обучающиеся в области механики, имеют широкие возможности для участия в исследовательской деятельности, которая предлагается на кафедрах. [5,9,11,12]

Список литературы

1. Кирсанов, Г. Г. Анализ проявления и действия физико-механических факторов состояния грунта / Г. Г. Кирсанов, Р. А. Марков, Д. С. Волкова // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 210-215. – EDN JWOCILH.

2. Марков, Р. А. Цилиндрические подземные резервуары / Р. А. Марков, Р. С. Брагина // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 334-336. – EDN RUUNVJ.

3. Конструктивно-технологическое решение установки взрывофугасного и комфлетного грунтовытеснения скважин и уширений / Р. А. Марков, Д. А. Гречухин, Н. Ю. Кушнерев, Д. С. Волкова // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 327-333. – EDN DSLTTS.

4. Усиление сжатых железобетонных элементов при реконструкции зданий и сооружений / Р. А. Марков, В. Е. Пахомов, П. И. Фесенко, Д. С. Хрестинин // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 235-239. – EDN BTCWLC.

5. Коробов, А. М. Отличие капитального ремонта от реконструкции / А. М. Коробов, Р. А. Марков // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 225-229. – EDN XHXJTU.

6. Влияние управления персоналом на эффективность образовательной организации / А. Г. Афанасьева, Д. С. Волкова, Е. В. Скрипкина, О. В. Овчинкин // Исследование инновационного потенциала общества и формирование направлений его стратегического развития : сборник научных статей 9-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. В 3-х томах, Курск, 30 декабря 2019 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. Том 1. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 81-85. – EDN YDUFVI.

7. Скрипкина, Е. В. Опыт проведения профильных летних лагерей, как составляющая часть при планировании контингента студентов / Е. В. Скрипкина, О. В. Овчинкин, Д. С. Волкова // Реальность - сумма информационных технологий : сборник научных статей международной молодежной научно-практической конференции, Курск, 08–10 сентября 2016 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2016. – С. 219-222. – EDN XVJXGR.

8. The Structurally Functional Scheme Multi-Agent of Systems of the Analysis and Assessment of Risks of Emergence of Fire-Dangerous Situations on Subjects to Information Processing and Storage of Documents in Educational Establishment / А. И. Пыкхин, О. В. Овчинкин, С. Н. Фролов [et al.] // Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2016. – Vol. 11, No. 6. – P. 1163-1167. – DOI 10.3923/jeasci.2016.1163.1167. – EDN WZNWST.

9. Овчинкин, О. В. Схема для разработки программного обеспечения определения объемов планируемого контингента студентов / О. В. Овчинкин, Д. С. Волкова // Информационно-телекоммуникационные системы и технологии : материалы Всероссийской научно-практической конференции, Кемерово, 12–13 октября 2017 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, 2017. – С. 140-142. – EDN ZRWYVP.

10. Волкова, Д. С. Информационные технологии как средство доступа к образованию для лиц с ограниченными возможностями / Д. С. Волкова, К. Н. Гаврилец, А. С. Яковлева // Современный менеджмент в образовании : Сборник научных статей, Чебоксары, 15 марта 2017 года / Ответственные редакторы И.В. Кожанов, Е.А. Ильина. – Чебоксары, 15 марта 2017 года / Ответственные редакторы И.В. Кожанов, Е.А. Ильина. – Чебоксары, 15 марта 2017 года.

ры: Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева, 2017. – С. 85-92. – EDN YLDUDX.

11. Футерко, Д. И. Проект реконструкции исторического квартала В Серпухове / Д. И. Футерко, Р. А. Марков // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 312-315. – EDN JGQYTC.

12. Марков, Р. А. Основные параметры ресурсосбережения при реконструкции здания / Р. А. Марков, Р. М. Эседуллаев // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 243-245. – EDN LLXPRM.

СТРУГОВЕЦ ВЛАДИСЛАВ ДМИТРИЕВИЧ, студент

(e-mail: nice.strugovets@mail.ru)

ШЕЙКИН ДАНИИЛ ВАСИЛЬЕВИЧ, студент

(e-mail: sheykin-d@bk.ru)

КАРАМЫШЕВ ПАВЕЛ ПЕТРОВИЧ, студент

(e-mail: happytar@mail.com)

АКТУАЛЬНОСТЬ ИНВЕРСИОННОЙ КРОВЛИ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В данной статье рассматривается понятие инверсионной кровли, ее структура, характеристика, виды и особенности. В дальнейшем это позволит рационально оценивать эффективность ее использования в современных строительных проектах.

Ключевые слова: инверсионная кровля, устройство, гидроизоляция, эксплуатация, покрытие.

В малоэтажном строительстве распространена кровля с уклонами. По сравнению с ними плоская кровля обладает недостатками и применяется реже, обычно при строительстве многоэтажных домов, их перекрытий, террас и прочего.

Плоская кровля по традиционной технологии конструктивно состоит из бетонной плиты, на которую уложен пароизоляционный слой, а затем - слой теплоизоляционного материала и сверху гидроизоляция из материалов на основе битума. Основным недостатком такой конструкции является сложность обеспечения герметичности пароизоляции под воздействием сырого климата. Водяные пары, проникающие и накапливающиеся в слое утеплителя, в дальнейшем приводят к протеканию потолка в доме, а под воздействием отрицательных температур они, расширяясь и увеличиваясь в объеме, ещё больше отрывают гидроизоляцию от основания.

Альтернатива традиционному устройству кровли была придумана в 50-х годах прошлого столетия в Америке, а в России она только начинает завоевывать популярность. Это более долговечная и надёжная инверсионная или перевёрнутая кровля, лишённая перечисленных недостатков. Рассмотрим детальнее инверсионную кровлю - что это такое и каковы её отличия от других видов. [8]

Конструктивное решение такого типа покрытия представляет собой расположение слоя утеплителя над гидроизоляцией, что защищает её от климатических перепадов температур, проникновения влаги, а также от солнечного и механического воздействия.

Инверсионная кровля - это своеобразный "слоёный пирог", состоящий из следующих составляющих: слой гидроизоляции, уложенный на основании кровли; слой теплоизоляции; геотекстильное покрытие; дренажный слой; защитный верхний слой. В качестве верхнего слоя используется гравий, уложенный на фильтрующий материал, задача которого - не пропускать твёрдые частицы песка и предотвращать вымывание верхнего слоя.

Способ эксплуатации верхнего слоя определяет вид кровли: с гравийной засыпкой - верхний слой гравия толщиной не менее 50 мм служит в качестве груза и используется для неэксплуатируемых крыш; пешеходная кровля - для создания пешеходной зоны на крыше жилого или административного здания используется настил тротуарных плит на слой гравийной засыпки; кровля для автостоянок - способ экономии пространства современных мегаполисов, выполняемый путём устройства железобетонного покрытия на гравийный слой. [7]

В данном случае перед бетонированием технология должна предусматривать укладку на гравий полиэтиленовой плёнки; зеленый уголок - уникальная технология позволяет создать настоящий сад на крыше дома. Для этого поверх гравия укладывается дополнительный фильтрующий слой, а затем слой почвенного субстрата.[2,3] При этом зелёная крыша должна быть с уклонами и отверстиями для стока воды. Устройство инверсионных кровель предусматривает использование обычных материалов, даже в некоторых случаях инверсионная кровля в итоге может получиться немного дешевле обычной плоской, потому что в ней будет отсутствовать пароизоляционный слой, который в пироге плоской кровли необходим.

Гидроизоляционный слой укладывается поверх плиты перекрытия. Гидроизоляционные материалы можно использовать на битумной основе, такие же, как и при устройстве обычной плоской крыши. Гидроизоляция очень важный элемент любой кровли, а крыша с минимальным уклоном, как ничто другое нуждается в качественном и надёжном гидроизоляционном слое. В последние годы всё более широкое применение стали находить полимерные кровельные мембраны – прочные термопластичные плёнки толщиной 1,2-2,5 мм.

Эти новые материалы на основе ПВХ (поливинилхлорид) или ТПО (термопластичные полиолефины) обладают уникальными свойствами и в условиях инверсионной кровли смогут безотказно прослужить до 50 лет. Техно-

логия сварки мембран горячим воздухом делает узлы инверсионной кровли прочными и герметичными и позволяет изготавливать покрытия высокой сложности, нестандартной формы и размера.[10]

Утеплитель для строительства инверсионной кровли. Утеплитель в пироге инверсионной кровли должен быть таким, чтобы поддерживать одинаковую температуру гидроизоляционного слоя, расположенного под ним, в течение всего года, что позволит сохранить гидроизоляцию в целостности на многие годы. В качестве утеплителя для инверсионной кровли необходимо использовать материал, который практически не поглощает влагу. Таким материалом может стать пенополистирол или экструдированный пенополистирол.

Дренажный слой в устройстве инверсионной кровли служит для отвода воды, в качестве дренажа, а еще одно очень важное его назначение – осуществлять защиту утеплителя от механических воздействий и повреждений. Этот слой является обязательным элементом плоской кровли и выполняется, как правило, из гравия толщиной минимум 5см. Если эксплуатировать инверсионную кровлю планируется в качестве какой-либо террасы или сада, то необходимо дополнительно соорудить слои из фильтрующего материала. [1,9]

Этот материал нужен для того чтобы предотвратить размывание почвы над инверсионной кровлей и не допустить попадание почвы с корнями в основную конструкцию инверсионной крыши. Фильтрующий материал будет пропускать воду, но будет задерживать частицы грунта и песка.

Инверсионная кровля, как и любая другая, имеет ряд уязвимых мест, к гидроизоляции которых необходимо подходить с определенной строгостью, это такие места как: узлы примыкания к парапету и стенам; примыкание к дымоходу; водосточные воронки. Все эти места должны быть усилены в плане нанесения двойного слоя гидроизоляции, чтобы не допустить различного рода протечек. [4,6,10,11]

В плане технологии, скатные крыши естественно намного проще, но в плане использования инверсионные кровли, да и вообще любые плоские, имеют значительное преимущество – это оригинальная эксплуатируемая кровля.[5]

Таким образом, сооружая скатную кровлю, вы можете под ней сделать чердачное пространство, даже жилое помещение, но плоскую кровлю можно использовать гораздо оригинальнее, там можно посадить сад, устроить террасу, соорудить бассейн на свежем воздухе, не используя тем самым пространство вокруг дома.

Список литературы

1. Анализ факторов, влияющих на работоспособность железобетонных конструкций инженерных сооружений при воздействии агрессивных сред / Пахомова Е.Г., Семерин В.Г., Гутенева Е.И. // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2016. – № 6(69). – С. 81-88.

2. Прочность изгибаемых железобетонных конструкций при коррозионных повреждениях / Пахомова Е.Г. // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Орловский государственный технический университет. Орел, – 2006.

3. Прочностные характеристики образцов цементного композиционного материала с заполнителем из измельченных оптических дисков / Селезнев А.Д., Кузнецова Н.В., Езерский В.А., Семичева Н.Е., Пахомова Е.Г. // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2020. – № 11 (1035). – С. 40-43.

4. Pahomova, E. G. The formation of the green building market of the Russian cities / E. G. Pahomova, V. I. Tomakov, M. V. Tomakov // Journal of Applied Engineering Science. – 2017. – Vol. 15, No. 3. – P. 318-322. – DOI 10.5937/jaes15-14648. – EDN XNZQAA.

5. Evaluation of oil workers' performance based on surveillance video / Lebedeva E., Zubkov A., Bondarenko D., Rymarenko K., Grishchenko S., Nukhaev M. B // SIBIRCON 2019 - International Multi-Conference on Engineering, Computer and Information Sciences, Proceedings. – 2019. – С. 432- 435

6. To the question of improving energy-saving and environmental characteristics of urban buildings / Yezhov V.S., Semicheva N.E., Pakhomova E.G., Bredikhina N.V., Emmanuel S. // Journal of Applied Engineering Science. – 2019. – Т. 17. – № 4. – С. 550-554.

7. The choice of aversion of the project proposal on restoration of the cultural heritage property on the basis of multicriteria comparative analysis / Pakhomova E.G., Jezersky V.A., Monastyrev P.V., Kuznetsova N.V. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2020. – Т. 789. – № 1. – С. 012048.

8. Информационные технологии как средство доступа к образованию для лиц с ограниченными возможностями / Волкова Д.С., Гаврилец К.Н., Яковлева А.С. // Современный менеджмент в образовании. Сборник научных статей. Ответственные редакторы И.В. Кожанов, Е.А. Ильина. – 2017. – С. 85-92.

9. Строительство в районах распространения вечномёрзлых грунтов / Марков Р.А., Запорожец Д.А. // В сборнике: Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений. сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции. Курск. – 2022. – С. 336- 337.

10. Футерко, Д. И. Проект реконструкции исторического квартала В Серпухове / Д. И. Футерко, Р. А. Марков // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 312-315. – EDN JGQYTC.

11. Марков, Р. А. Основные параметры ресурсосбережения при реконструкции здания / Р. А. Марков, Р. М. Эседуллаев // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 243-245. – EDN LLXPMM.

СУББОТИН АЛЕКСЕЙ СЕРГЕЕВИЧ, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: alex375520@gmail.com)

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В данной статье рассматриваются конструкции и технологии, которые применяются в строительстве промышленных зданий и сооружений. А также проведен обзор современных энергосберегающих методов, технологий и материалов в строительстве.

Ключевые слова: строительство, проектирование, энергосбережение, энергоэффективность, технологические решения, строительство, теплопотери.

Энергоэффективное здание – это здание с низким энергопотреблением, в котором правильно и успешно выполнены меры по сбережению энергии и соблюдены санитарно-гигиенические нормы микроклимата в помещениях жилых зданий, а также обеспечены оптимальные параметры устойчивости окружающей среды и окружающих строительных конструкций.

Энергосбережение в строительно-планировочном комплексе остается актуальной и чрезвычайно важной задачей для государств всего мира.

Сферу строительства и проектирования зданий и сооружений можно смело назвать крупнейшим потребителем энергоресурсов.

В Европейских странах исследования по внедрению энергоэффективных методов и технологий в строительстве и проектировании начались в 80-х годах 20 века. [1,4]

В Российской Федерации данные методы и технологии начали применяться после принятия Федерального закона № 28-ФЗ от 03.04.96 «Об энергосбережении».

На данный момент в нашей стране уже предпринимаются активные меры по использованию и внедрению энергосберегающих технологий и ведется поиск различных путей для снижения энергопотребления за счет рационального использования энергии, поскольку это уже является огромной проблемой не только у нас, но и во всем мире.

С появлением серии нормативных документов «Тепловая защита зданий» появилась реальная возможность повысить энергоэффективность строящихся зданий и сооружений. [8]

Данные строительные нормы и своды правил устанавливают требования к уровню тепловой защиты зданий с целью энергосбережения. В то же время должны соблюдаться санитарно-гигиенические нормы микроклимата в помещениях жилых зданий и обеспечиваться оптимальные параметры устойчивости окружающей среды и окружающих строительных конструкций. [6,9]

Правительством Российской Федерации была утверждена программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности на период до

2024 года. Она была направлена на обеспечение увеличения конкурентоспособности, экономической устойчивости, энергетической и экологической безопасности российской экономики, а также на повышение уровня и качества жизни людей за счет использования преимуществ энергосбережения и повышения энергетической эффективности на основе решения следующих задач:

1) повышение уровня и качества жизни населения за счет использования потенциала энергосбережения и повышения энергоэффективности на основе модернизации, технологического развития и перехода к рациональному и экологически ответственному использованию энергоресурсов.

2) грамотное и ответственное использование энергоресурсов.

3) тепловые характеристики оконных камер должны быть максимально приближены к тепловым характеристикам ограждающих конструкций здания;

4) использование новых инженерных систем (солнечные батареи, коллекторы, тепловые насосы, приточно-вытяжные установки с рекуперацией воздуха, датчики движения и многое другое), снижающих эксплуатационные расходы;

5) снижение веса самого здания или сооружения;

6) ограничение использования энергоемких материалов;

7) снижение материальных затрат на единицу строительной продукции; [3]

8) обеспечение низкой теплопроводности ограждающих конструкций

9) повышение энергоэффективности комплекса зданий при совместном решении вопросов энергоэффективности комплекса зданий.

10) энергоэффективность систем теплоснабжения зданий.

11) снижение тепловых потерь в конструкциях, окружающих различные типы зданий и сооружений, что является одним из традиционных способов снижения тепловых потерь в ограждающих конструкциях.

Как было показано многими учеными, основные потери тепла в жилых зданиях составляют: на наружные стены приходится около 30%, светопрозрачных наружных кровель – около 25%, только 5% идет на первый этаж и чердак (потолок верхнего этажа), остальное – на первый этаж и чердак (потолок верхнего этажа). Оставшийся процент используется для нагрева наружного воздуха, необходимого для вентиляции в соответствии с санитарными нормами. [2,10]

Далее рассмотрим распространенные энергоэффективные технологии в строительстве:

1. Технология с использованием монолитной опалубки из пенополистирола – распространена при строительстве монолитных домов

2. Технология с использованием специальных штукатурок и кладочных смесей на основе вермикулита – распространена для утепления глухой части стены. [5,7,11,12]

3. Технология с использованием фасадных систем, содержащих минеральные теплоизоляционные материалы.

Приведенные выше методы изоляции применимы к глухой части стены. Однако самым слабым звеном здания с точки зрения энергоэффективности являются окна, поэтому необходимо повышать теплозащитные качества светопрозрачных ограждающих конструкций, особенно окон.

Таким образом, тепловая энергоэффективность зданий и сооружений зависит от технических решений при его строительстве: утепления фасадов, оконных конструкций, легких бетонов, систем вентиляции, систем учета и контроля тепла и т.д.

В настоящее время рынок строительных материалов в РФ не уступает зарубежному и предлагает широкий ассортимент современных энергоэффективных конструкций, материалов, позволяющих создавать здания не только с низким энергопотреблением, но и с различными показателями ценового диапазона, комфорта, экологичности и др.

Список литературы

1. Квачев, Д. В. Анализ опыта реинновации депрессивных промышленных зон / Д. В. Квачев, Р. А. Марков, В. Е. Пахомов // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 207-209. – EDN UCMQNH.
2. Особенности зимнего бетонирования при реконструкции зданий и сооружений / Р. А. Марков, В. Е. Пахомов, П. И. Фесенко, Д. С. Хрестинин // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 239-242. – EDN NBMZSN.
3. Силловые и не силловые деформации бетона / Д. В. Тарарыкин, Е. Скуркан, Р. А. Марков, В. Е. Пахомов // Наука молодых - будущее России : сборник научных статей 7-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых, Курск, 12–13 декабря 2022 года. Том 4. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 484-485. – EDN GLYYMH.
4. Коробов, А. М. Напряженно-деформированное состояние железобетонных элементов / А. М. Коробов, Р. А. Марков, Д. С. Волкова // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 239-243. – EDN HCGTRL.
5. Марков, Р. А. Строительство в районах распространения вечномёрзлых грунтов / Р. А. Марков, Д. А. Запорожец // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 336-337. – EDN VDGJX.
6. Волкова, Д. С. Монолитные железобетонные конструкции заглубленных сооружений / Д. С. Волкова, М. В. Курганский // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 132-135. – EDN FKJGWH.
7. Волкова, Д. С. Высокопрочный бетон / Д. С. Волкова, Р. С. Глушенко // Ресурсосбережение и экология строительных материалов, изделий и конструкций : сборник науч-

ных трудов 5-й Международной научно-практической конференции, Курск, 05 октября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 75-78. – EDN JIZZEQ.

8. Влияние управления персоналом на эффективность образовательной организации / А. Г. Афанасьева, Д. С. Волкова, Е. В. Скрипкина, О. В. Овчинкин // Исследование инновационного потенциала общества и формирование направлений его стратегического развития : сборник научных статей 9-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. В 3-х томах, Курск, 30 декабря 2019 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. Том 1. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 81-85. – EDN YDUFVI.

9. Скрипкина, Е. В. Опыт проведения профильных летних лагерей, как составляющая часть при планировании контингента студентов / Е. В. Скрипкина, О. В. Овчинкин, Д. С. Волкова // Реальность - сумма информационных технологий : сборник научных статей международной молодежной научно-практической конференции, Курск, 08–10 сентября 2016 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2016. – С. 219-222. – EDN XVJXGR.

10. The Structurally Functional Scheme Multi-Agent of Systems of the Analysis and Assessment of Risks of Emergence of Fire-Dangerous Situations on Subjects to Information Processing and Storage of Documents in Educational Establishment / A. I. Pykhtin, O. V. Ovchinkin, S. N. Frolov [et al.] // Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2016. – Vol. 11, No. 6. – P. 1163-1167. – DOI 10.3923/jeasci.2016.1163.1167. – EDN WZNWST.

11. Футерко, Д. И. Проект реконструкции исторического квартала В Серпухове / Д. И. Футерко, Р. А. Марков // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 312-315. – EDN JGQYTC.

12. Марков, Р. А. Основные параметры ресурсосбережения при реконструкции здания / Р. А. Марков, Р. М. Эседуллалев // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 243-245. – EDN LLXPMM.

СУББОТИН АЛЕКСЕЙ СЕРГЕЕВИЧ, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: alex375520@gmail.com)

УКРЕПЛЕНИЕ ФУНДАМЕНТА БУРОИНЪЕКЦИОННЫМИ СВАЯМИ

В данной статье рассматривается метод укрепления фундамента буроинъекционными сваями, суть методики укрепления фундаментов буроинъекционными сваями, особенности данного метода, исследования, которые необходимо произвести перед началом работ.

Ключевые слова: буроинъекционные сваи, основание, фундамент, скважина, грунт, цементно-песчаный раствор, армирование.

Буроинъекционные сваи - это бетонные конструкции, помещаемые под основание фундамента под углом около 45 градусов. Их задача - принятие на себя нагрузки участка, прекращение разрушительных процессов, придача основанию устойчивости.

Укрепление фундамента буроинъекционными сваями применяется при обнаружении осадки здания, вызванной неправильной эксплуатацией, ошибками проектирования либо строительства - например, если пошли трещины, увеличивающиеся в размере, либо при необходимости достроить этаж или несколько этажей к готовому объекту, но существующий фундамент не рассчитан на дополнительные нагрузки [1]. Укрепление фундамента буроинъекционными сваями проводят также, если здание находится в месте массовой застройки, если дом в аварийном состоянии и нельзя проводить реконструкцию, сопровождающуюся ударами и сильной вибрацией, что актуально для старых домов в центре города и памятников архитектуры.

Таким образом, укрепление данным способом подходит как новым, так и старым фундаментам.

Буроинъекционные сваи - это бетонные конструкции, помещаемые под основание фундамента под углом около 45 градусов. Они помещаются в скважины, которые бурят до тех пор, пока бур не остановится на прочных почвах ниже глубины промерзания. Это значит, что была достигнута глубина, на которой грунт может выдержать нагрузку здания. Диаметр скважин составляет 30 см, а глубина достигает несколько метров. В результате бетонные сваи становятся главными несущими конструкциями здания.

Суть методики укрепления фундаментов буроинъекционными сваями такова:

Через основание старого фундамента бурятся скважины. Они заполняются специальным раствором, вследствие чего грунт уплотняется, а имеющиеся в нём пустоты также заполняются раствором (рисунок 1.).

Благодаря такому укреплению грунтовые воды прекращают оказывать разрушающее воздействие на фундамент дома. Вокруг старого фундамента

появляется защитный слой, который усиливает имеющееся основание здания [2].

В зависимости от особенностей старого фундамента, наличия грунтовых вод, геолого-инженерных показателей грунта, степени разрушения фундамента - состав раствора, заполняющего пустоты, может быть различным.

Данный метод позволяет сохранить и провести реконструкцию зданий, у которых обнаружено повреждение фундамента, а также защитить их от последующего разрушения. Укрепление фундамента буроинъекционными сваями производится без сильных ударов и вибраций. Благодаря этим свойствам при помощи этого метода можно восстанавливать исторически значимые памятники истории и архитектуры, которые требуют особо бережного отношения.

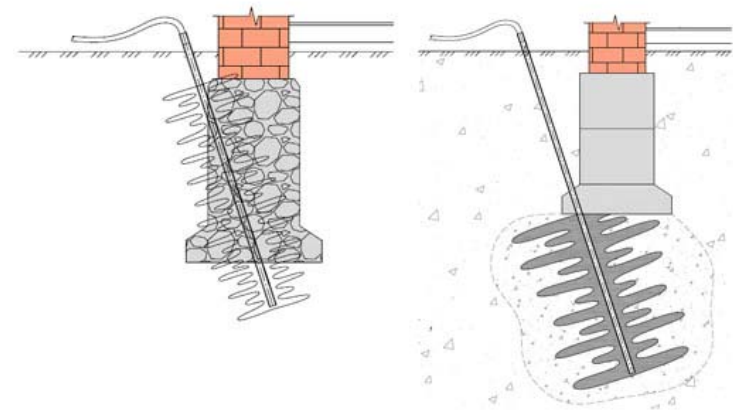


Рисунок 1 - Укрепление фундамента буроинъекционными сваями

Работы по усилению фундамента проходят в следующем порядке:

- производят бурение скважин через старый фундамент под углом 45 градусов;
- замешивание цементно-песчаного раствора;
- проводится инъекция приготовленного раствора в готовые скважины;
- производится армирование свай;
- завершающий этап – опрессовка свай

Закачивание цементно-песчаного раствора в скважины происходит при помощи мощных насосов или пневматической техники. Бетон под давлением заполняет все пустоты, выдавливая оттуда воздух, в результате чего грунт уплотняется [3]. После того, как раствор залит, скважины армируются (увеличивается несущая способность металлическими прутьями) между собой, и соединяются с уже существующим основанием здания [4].

Метод укрепления фундамента буроинъекционными сваями можно использовать не всегда. Данный метод не подходит для болотистой местности, где очень много грунтовых вод, и почва в принципе не стабильная.

Для определения целесообразности применения данного метода необходимо определить:

- Тип почвы;
- Слоистость почвы;
- Глубину прочных слоев почвы.

Только после этого можно приступить к расчету и непосредственно работам.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что укрепление фундамента буроинъекционными сваями является простым и эффективным методом для укрепления фундамента старых зданий. Также данный метод нашел широкое применение при восстановлении исторически значимых памятников истории и архитектуры, которые требуют особо бережного отношения, так как укрепление фундамента производится без сильных ударов и вибраций.

Список литературы

1. Пахомова, Е. Г. Работоспособность железобетонных конструкций при синергетических воздействиях агрессивных сред / Е. Г. Пахомова, И. Н. Горбунова // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2012. – № 2-2. – С. 125-127. – EDN RQQLJF.

2. Алфимова, Я. И. Возведение армогрунтовых подпорных стен с использованием объёмных георешёток / Я. И. Алфимова, А. А. Симонов, А. В. Алфимов // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений: сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 44-46. – EDN TAFMNH.

3. Алфимова, Я. И. Торкретирование как метод для усиления и восстановления фундаментных конструкций / Я. И. Алфимова, А. А. Симонов, А. В. Алфимов // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений: сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 41-43. – EDN NAEELZ.

4. Чайковская, Л. В. Прогнозирование уровня загрязняющих атмосферу веществ в курской области / Л. В. Чайковская // Наука молодых - будущее России : Сборник научных статей 2-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых. В 5-ти томах, Курск, 13–14 декабря 2017 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. Том 4. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 271-278.

5. Анализ факторов, влияющих на работоспособность железобетонных конструкций инженерных сооружений при воздействии агрессивных сред / Пахомова Е.Г., Семеринов В.Г., Гутенева Е.И. // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2016. – № 6(69). – С. 81-88.

6. Прочность изгибаемых железобетонных конструкций при коррозионных повреждениях / Пахомова Е.Г. // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Орловский государственный технический университет. Орел, – 2006.

7. Анализ вариантов обращения со строительными отходами / А. В. Шлеенко, Л. В. Чайковская, Д. Н. Миронов, А. А. Тяпочкин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 4(1064). – С. 27-29.

8. Чайковская, Л. В. К вопросу об эффективности аспирации воздуха сварочных цехов с помощью картриджных фильтров / Л. В. Чайковская, Р. А. Тонких // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 3(1063). – С. 32-33.

СУББОТИН АЛЕКСЕЙ СЕРГЕЕВИЧ, студент

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: alex375520@gmail.com)

ИНФРАКРАСНЫЙ ОБОГРЕВ БЕТОНА В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ

В данной статье рассмотрен метод инфракрасного обогрева строительных конструкций, показаны его достоинства и недостатки по сравнению с другими аналогичными методами зимнего бетонирования. Сделан вывод о целесообразности использования данного метода и его экономической эффективности.

Ключевые слова: бетон, зимнее бетонирование, инфракрасное излучение, инфракрасный прогрев.

Строительство во всем мире, как и в России, развивается с высокими темпами. Заказчики заинтересованы в быстром и качественном возведении зданий и сооружений, в то же время с минимальными затратами ресурсов и денежных средств. Исходя из этих требований, строительные работы производятся как в летнее время, так и в суровых зимних условиях. В последнее время все большую популярность набирают различные методы зимнего бетонирования, рассмотрим инфракрасный обогрев монолитных конструкций.

Как правило, данный способ применяется для объектов малой этажности, с выполненными монолитными стенами и полом, с модулем поверхности охлаждения 6 – 12 МПа. При возведении стен щитовой опалубки применяется односторонний обогрев излучателями сферического типа, для обеспечения прогрева поверхности обогреватели располагают таким образом, чтобы прогрев происходил равномерно, даже между стыками элементов конструкции. При возведении конструкции прогреваются инфракрасными излучателями с подвешенными с наружной стороны экранами (возвращателями) тепла, для равномерного прогрева вертикальных элементов конструкции.

Сущность данного метода прогрева бетона заключается в использовании энергии тепла, выделяемой инфракрасными излучателями, и направленной на поверхность обогреваемых конструкций. При обогреве плитных конструкций используются излучатели с отражателями коробчатого типа, которые устанавливаются на саму бетонную поверхность или подвешиваются на небольшом расстоянии от нее. Также, для того, чтобы остановить быстрое испарение влаги, поверхность бетона всегда покрывают специальной пленкой.

При строительстве зданий и сооружений метод инфракрасного излучения используется для:

- Сушки зданий и сооружений при отделочных работах;
- Прогрева кирпичной кладки при производстве работ в зимний период времени;
- Сушки отдельных конструктивных элементов зданий;
- Ускорения твердения бетона при укрупнительной сборке различных элементов

До начала работ по инфракрасному обогреву бетонных и ж/б монолитных конструкций выполняют подготовительные работы. В рабочей зоне устанавливается необходимое количество проводов, излучателей инфракрасного типа, опалубка, арматурные сетки, стержни и каркасы. Устраивается ограждение опасной зоны, теплоизоляция по боковым поверхностям конструкции. Ставят трансформаторную подстанцию определенной мощности. Производят подключение инфракрасных обогревателей к трансформаторной подстанции определенной мощности, которая подключается к сети питания.

В то же время, при использовании инфракрасных обогревателей для обогрева, наблюдается следующая особенность: тепловая энергия частично поглощается конструкцией, часть её отражается от поверхности, а оставшиеся лучи проходят через конструкцию, не оказывая на неё влияния (рис.1).

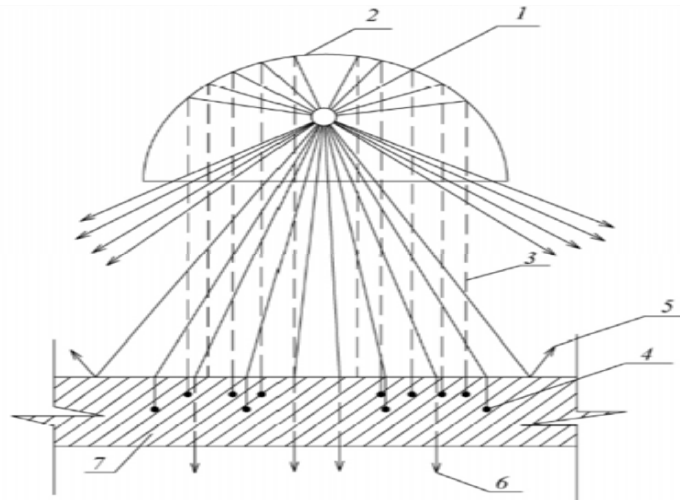


Рис.1. Нагрев конструкции инфракрасными лучами: 1 – инфракрасный излучатель; 2 – рефлектор; 3 – направленный поток лучей; 4 – часть лучистой энергии, поглощенная конструкцией; 5 – часть лучистой энергии, отраженная конструкцией; 6 – часть лучистой энергии, прошедшая сквозь конструкцию; 7 – облучаемая конструкция

К преимуществам метода инфракрасного обогрева можно отнести простоту в использовании, высокую эффективность, малые электрозатраты, возможность регулирования количества направляемого тепла, возможность работы от сетей различного вольтажа от 220 до 380В, отсутствие в необходимости дополнительного оборудования (проводов, электродов и т.д.).

К недостаткам данного метода можно отнести дороговизну оборудования, нерациональность использования при небольшой площади бетонирования, сильное влагоиспарение, небольшая глубина прогрева, потребность в значительном пространстве для размещения установок, небольшая площадь воздействия одного излучателя.

Изучив данный метод, можно сделать вывод о том, что применение обогрева бетона инфракрасным излучением возможно при возведении стен щитовой опалубки, а также для объектов малой этажности, с выполненными монолитными стенами и полом, но только в том случае, когда неравномерное распределение тепла не несет пагубных последствий для возводимой конструкции. Или с обязательным применением экранов (возвращателей) тепла для равномерного прогрева конструкций. Также применение метода будет целесообразным только для тонкостенных конструкций.

Список литературы

1. Пахомова, Е. Г. Работоспособность железобетонных конструкций при синергетических воздействиях агрессивных сред / Е. Г. Пахомова, И. Н. Горбунова // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2012. – № 2-2. – С. 125-127. – EDN RQQLJF.
2. Дубяга, А. П. Земельные отношения в современной России: сильные и слабые стороны / А. П. Дубяга, Л. В. Зубкова // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2012. – № 2-3. – С. 226-229.
3. Грибанов, П. Э. Методы усиления фундаментов гражданских зданий / П. Э. Грибанов, Я. И. Алфимова // Современные перспективы развития гибких производственных систем в промышленном гражданском строительстве и агропромышленном комплексе : сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 26 мая 2023 года / Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова. Том 1. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2023. – С. 180-184. – EDN ENIQFF.
4. Анализ факторов, влияющих на работоспособность железобетонных конструкций инженерных сооружений при воздействии агрессивных сред / Пахомова Е.Г., Семерин В.Г., Гутенева Е.И. // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2016. – № 6(69). – С. 81-88.
5. Прочность изгибаемых железобетонных конструкций при коррозионных повреждениях / Пахомова Е.Г. // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Орловский государственный технический университет. Орел, – 2006.
6. Прочностные характеристики образцов цементного композиционного материала с заполнителем из измельченных оптических дисков / Селезнев А.Д., Кузнецов Н.В., Езерский В.А., Семичева Н.Е., Пахомова Е.Г. // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2020. – № 11 (1035). – С. 40-43.
7. Pahomova, E. G. The formation of the green building market of the Russian cities / E. G. Pahomova, V. I. Tomakov, M. V. Tomakov // Journal of Applied Engineering Science. – 2017. – Vol. 15, No. 3. – P. 318-322. – DOI 10.5937/jaes15-14648. – EDN XNZQAA.

8. Evaluation of oil workers' performance based on surveillance video / Lebedeva E., Zubkov A., Bondarenko D., Rymarenko K., Grishchenko S., Nukhaev M. B // SIBIRCON 2019 - International Multi-Conference on Engineering, Computer and Information Sciences, Proceedings. – 2019. – С. 432- 435

СУМИНОВА ВИКТОРИЯ НИКОЛАЕВНА, студент

(e-mail: suminovavika@gmail.com)

СТРУГОВЕЦ ВЛАДИСЛАВ ДМИТРИЕВИЧ, студент

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия

(e-mail: nice.strugovets@mail.com)

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

В статье рассматриваются вопросы кадрового потенциала, проблемы управления кадрами в строительных организациях, какие спектры могут влиять на подбор кадров в данных организациях, отображены особенности данной сферы, которые могут повлиять на подбор кадров, подчеркнуть важность кадров, человеческого ресурса, квалификацию специалистов.

Ключевые слова: Строительная отрасль, кадровое обеспечение, компетенция, подбор кадров, человеческие ресурсы.

В строительной сфере достаточно большая потребность в кадрах, имеющих квалификацию и определенные навыки. С ростом строительства из года в год, потребность в таких кадрах растет все больше и больше.

Поэтому во многих строительных организациях остро стоит проблема подбора, найма, развития и обучения собственного персонала. Для этого организации строительного профиля, чтобы достичь определённых целей, поставленных перед ней, должны проанализировать имеющихся собственных работников, их уровень компетенции и возможного обучения и продвижения, а иногда совмещения должностей (рабочих специальностей). Недостаток кадров необходимо восполнить не только по количественному составу, но и по качественному, рассматривая по навыкам, знаниям, умениям, связанных с выполнением возложенных на них обязанностей [1].

Как отрасль материального производства строительство имеет ряд особенностей, отличающих его от других отраслей. Особенности отрасли связаны с характером его конечной продукции, специфическими условиями труда, а также спецификой применяемой техники, технологий, организации производства, управления и материально-технического обеспечения [2]. В данной сфере материального производства сосредоточен значительный объем средств, от скорости оборота которых зависит эффективность всей экономики.

Кадры в строительстве, как и в большинстве сфер материального производства, являются важнейшей составляющей производительных сил. Затраты

на кадровое обеспечение в строительстве доходят до 25%, это второе место в затратах после материалов, которые могут достигать 65%.

Проводя анализ особенностей, характерных для строительной сферы, можно выделить несколько основных компонентов, включаемых в саму специфику управления персоналом:

- длинный цикл производства;
- большая численность кадров, задействованных при создании строительной продукции;
- строгие требования к квалификации выполняемых работ;
- обязательный учёт выполненных работ в смену на объектах;
- специальные условия труда;
- строгое соблюдение графика производства работ
- большой риск травматизма;
- жесткие требования к соблюдению экологической безопасности при возведении объектов [3].

Государство посредством стратегий развития строительной отрасли и промышленности стройматериалов ставят перед сферой строительства очень высокие цели. Очевидно, что такого рода прорыв невозможен без полноценной модернизации строительной отрасли, а в особенности – кадровой ее составляющей. Модернизация подразумевает улучшение профессиональной подготовки строительных кадров, постоянное повышение квалификации работников, использование иностранных моделей решения кадровых проблем [4].

Оснащение предприятий современным высокотехнологичным оборудованием зачастую не ведет к росту эффективности производства ввиду отсутствия кадров, обладающих необходимыми для работы на этом оборудовании профессиональными знаниями и навыками. В условиях быстрого морального старения высокотехнологичного оборудования и длительного процесса подготовки квалифицированных кадров, важно не только оснастить производство, но и привлечь профессиональный персонал [5]. Таким образом, решение глобальных задач социально-экономического развития страны, повышения технологического уровня производства, качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции, не может происходить в условиях отсутствия опережающей подготовки высокопрофессиональных кадров, что является общей задачей государства, образовательных учреждений и бизнеса.

Для решения данной задачи необходимо комплексное взаимодействие системы профессионального образования с бизнес-сообществом. В этой связи возникает необходимость привлечения работодателей в качестве ключевых экспертов рынка труда [6].

Рассматривая и исследуя вопросы кадрового персонала в строительстве, нужно сказать и о комплексе мотивации и стимулировании рабочего потенциала. Поэтому одним из основных моментов в данном случае является система оплаты труда, соответствующая каждому специалисту строительного производства, нужны обязательные социальные гарантии – что является важным значением для всего трудового коллектива строительной сферы.

Существуют различные виды мотивации, основные:

Внутренняя. Определяется содержанием и значимостью работы. Содержательная мотивация выражается в том, что интересная и раскрывающая способности человека работа сама по себе является мощнейшим мотивом к продуктивному труду. Наряду с содержательной важен еще один вид внутренней мотивации – ролевая. Ее суть состоит в том, что для человека существенным внутренним мотивом может быть его роль и значение выполняемой им работы для группы людей и общества в целом [7].

Внешняя. Бывает трех видов. Административная мотивация подразумевает четкое подчинение приказам и наказание за нарушение установленных правил и норм. Экономическая мотивация осуществляется через заработную плату, премии, дивиденды и т.п. Статусная мотивация стимулирует работников посредством изменения положения или статуса сотрудника в организации, изменением места в иерархии.

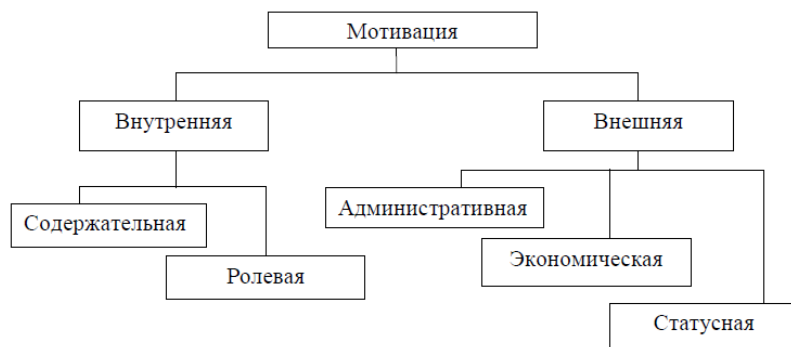


Рис.1. – Виды мотивации

Выбор той или иной формы мотивации определяется содержанием работы, принципами и методами управления, национальными традициями и менталитетом, корпоративной культурой в стране и отрасли хозяйствования и т.д. На практике чаще всего используют совокупность нескольких видов мотивации.

Развитие персонала (контроль, обучение, повышение квалификации, наставничество) занимает одно из важнейших мест в управлении кадрами и способствует высокой рентабельности строительного производства. Когда руководитель строительной организации имеет в своей компании опытных высококвалифицированных работников, которые используют в своей деятельности передовые технологии – это и является гарантией успеха развития каждого строительного предприятия.

В первую очередь для эффективной работы строительной сферы руководитель должен дать оценку своему персоналу, затем произвести оценку кадрового потенциала, что и переходит в реализацию основных целей и задач строительной организации. Отсюда делаем вывод, что если руководитель бу-

дет действовать по схеме оценки рабочего персонала, то его строительная организация сможет достичь высокой рентабельности.

На формирование кадрового потенциала в строительной организации могут влиять множество различных факторов – это и требование к строительному объекту, разработка документации, длительность строительных работ от начала до конца сдачи объекта строительства, сезонность работы, квалифицированность кадрового состава, умение им управлять, работа с субподрядчиками. Также немаловажное значение имеет сама организационная структура строительной сферы. Потому как в основном она комплектуется автоматически самотёком, т. е. количественный состав не рассчитывается с основными трудовыми нормами и нормативами, не соблюдается нормирование труда рабочего состава, что и негативно сказывается на производительность труда в строительстве.

Делая выводы всего вышеизложенного материала, можно сказать, что оценка кадрового потенциала в строительной сфере крайне необходима и должна проходить с учётом уникальности и специфики этой отрасли, а также поставленных актуальных задач и проблем [8]. Люди – главный ресурс. Кадровая культура, это элемент управления, она является титульным листом, визиткой компании. Для получения наибольшей прибыли нужно решить эти важные проблемы – низкоквалифицированных кадров, временного найма рабочего состава. Отчасти эти проблемы должен решить кадровый аудит в рамках саморегулируемых организаций и некоммерческих партнерств строителей.

Список литературы

1. Восканян, Р. А. Мотивация трудовой деятельности персонала на предприятии / Р. А. Восканян, И. Е. Новикова, О. В. Шугаева // Управление социально-экономическим развитием регионов: проблемы и пути их решения: сборник научных статей 6-ой Международной научно-практической конференции, Курск, 30 июня 2016 года. – Курск: Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2016. – С. 35-38. – EDN WGTNHN.
2. Кузьбожев, Э. Н. Моделирование устойчивого расширенного воспроизводства / Э. Н. Кузьбожев, Г. Г. Скулова, О. В. Шугаева // Экономический анализ: теория и практика. – 2011. – № 16(223). – С. 2-11. – EDN NIUVEX.
3. Чайковская, Л. В. Понятие «комфортная городская среда» как объект правового регулирования / Л. В. Чайковская // Градостроительное право. – 2022. – № 4. – С. 22-25. – DOI 10.18572/2500-0292-2022-4-22-25. – EDN OAPJVB.
4. Шугаева, О. В. Проблемы и механизмы регулирования устойчивого развития строительного производства Курской области / О. В. Шугаева // Научный альманах Центрального Черноземья. – 2017. – № 1. – С. 3-5. – EDN ZUDKMI.
5. Чайковская, Л. В. Тенденции развития зеленого строительства в России и мире / Л. В. Чайковская, А. В. Алфимов, А. А. Симонов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 2(1062). – С. 16-18. – EDN QLCNGJ.
6. Агибалов, В. Э. Повышение эффективности работы персонала на предприятии / В. Э. Агибалов, О. В. Шугаева // Политика, экономика и инновации. – 2016. – № 4(6). – С. 12. – EDN TZWVKE.
7. Шугаева, О. В. Проблемы и механизмы регулирования устойчивого развития строительного производства Курской области / О. В. Шугаева // Научный альманах Центрального Черноземья. – 2017. – № 1. – С. 3-5. – EDN ZUDKMI.

8. Карибова И.Ш. Повышение квалификации строителей как один из главных рычагов роста производительности труда и качества строительной продукции / Карибова И.Ш./ Региональные проблемы преобразования экономики. – 2011. – №2. – С. 210–214.

9. Кузьмин М.А. Методические подходы к оценке кадрового потенциала: общий обзор / М.А. Кузьмин // Экономические науки. – 2011. – №78. – С. 251–255.

10. Феклистов И. И. Кадровое ресурсное обеспечение инновационного развития строительных организаций// Экономическое возрождение России, 2011. – Т. 28. – № 2, С. 104–111.

СУМИНОВА ВИКТОРИЯ НИКОЛАЕВНА, студент

(e-mail: suminovavika@gmail.com)

СТРУГОВЕЦ ВЛАДИСЛАВ ДМИТРИЕВИЧ, студент

(e-mail: nice.strugovets@mail.com)

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПО УСТРОЙСТВУ ФУНДАМЕНТА

В статье рассматриваются инновационные технологии в современном фундаментостроении на примере свайных технологий, так как они являются ведущим направлением совершенствования их конструктивно-технологических решений.

Ключевые слова. Современные технологии, фундамент, свая, свайная технология.

Интенсификация строительного производства может быть достигнута лишь при условии применения современных высокопроизводительных средств комплексной механизации. При этом необходимо использовать ресурсосберегающие технологии, обеспечивающие экономию энергетических, материально-технических и трудовых ресурсов.

Свайные технологии в современном фундаментостроении являются ведущим направлением совершенствования их конструктивно-технологических решений, поэтому на их примере в данной статье будут рассмотрены примеры современных технологий по устройству фундамента.

При участии Российской инженерной академии был разработан комплекс оборудования для свайного фундаментостроения, обеспечивающий полномасштабное техническое оснащение новейших технологий свайного фундаментостроения.

Комплекс включает в себя комплект модельного ряда безударно погружаемых инъекционных устройств для изготовления железобетонных набивных свай всех типоразмеров без выемки земли, а также комплект модельного ряда универсальных вдавливающих устройств для безударного и бесшумного погружения забивных свай (всех типоразмеров) и свайных элементов.

Цель разработки комплекса — техническое обеспечение новейших быстрых технологий изготовления фундаментов из безударно-вдавливаемых железобетонных и виброинъекционных набивных свай. Техническое обеспечение должно быть направлено на повышение надежности и несущей способ-

ности применяемых ныне забивных и набивных свай, сокращение объемов земляных работ при одновременном уплотнении грунта (за счет устройства фундаментных колодцев без выемки земли), сокращение сроков и снижение стоимости изготовления фундаментов.

Общие характеристики комплекса:

- вдавливающие устройства оснащены новыми зубчатыми инерционными полигармоническими самобалансными вибраторами, способными в широком диапазоне амплитуд и ускорений безударно и бесшумно (т. е. без динамических воздействий на окружающую среду) создавать вдавливающие усилия от десятков до сотен и даже тысяч тонн;

- конструкции универсальных погружающих устройств позволяют им быть как свободно подвесными на крюковых обоймах кранов, так и навесными — на широко распространенных копровых установках грузоподъемностью 3, 5, 10, 16 и 25 т.

Первому направлению соответствует комплект модельного ряда высокопроизводительного унифицированного вибропробивного инъекционного устройства для изготовления железобетонных набивных свай без выемки земли.

Отсутствие колебательных движений формообразующего корпуса при вдавливании его в грунт исключает утрамбовку грунта, что резко снижает лобовое сопротивление грунта и практически исключает передачу динамических нагрузок на близстоящие сооружения.

Использование предлагаемых высокопроизводительных и малоэнергоёмких машин открывает новые возможности для изготовления качественных, с повышенной несущей способностью, виброинъекционных железобетонных набивных свай в грунтах разнообразного состояния при значительном снижении энергетических и материальных затрат, а именно [1]:

- заменить такие методы устройства фундаментных колодцев, как бурение, погружение молотами или вибраторами инвентарных обсадных труб, закрытых снизу теряемым железобетонным башмаком;

- создать унифицированный ряд высокопроизводительных квазистатических вибровдавливающих инъекционных устройств (КСВВИУ) для изготовления с одного постановления фундаментных колодцев (без выемки земли) и железобетонных набивных свай в полном диапазоне вышеуказанных типоразмеров. Например, — высокопроизводительное малоэнергоёмкое навесное устройство, которое способно (без выемки земли) обеспечить: глубину колодцев (и свай) — до 20 м; диаметры колодцев — 400, 530, 630, 820, 1020 и 1200 мм; время изготовления колодца и сваи — не более 15 мин; диапазон устанавливаемых мощностей — от 30 до 120 кВт; рабочий диапазон температур окружающей среды — от –25 °С до +40 °С. Источник энергии — сеть переменного тока напряжением 380/220 В, 50 Гц [2]. Физический срок службы — не менее 10 лет. Вибрационный и шумовой фон не превышает экологических норм.

Преимуществом КСВУ является еще то, что она даёт широкое применение свай-оболочек, которые во многих случаях могут успешно заменить набивные сваи (их просто нечем было вдавливать). Безусловно, выигрышными являются также и ожидаемые показатели высокой надежности при относительно малом собственном весе устройства вследствие отсутствия быстроизнашивающихся деталей. В итоге - высокая расчетная производительность: не менее 60 свай в смену без динамических воздействий на окружающие здания и сооружения даже при приближении к ним на расстояние менее 50 см [3].

Далее рассмотрим фундамент по технологии ТИСЭ.

Фундамент ТИСЭ представляет собой основание свайно-ленточного типа, которое сформировано из буронабивных свай, уширенных в нижней части, и поднятого железобетонного ростверка.

Сфера применения фундаментов ТИСЭ крайне обширна, по сути, это универсальный вариант основания под любые проекты индивидуального строительства.

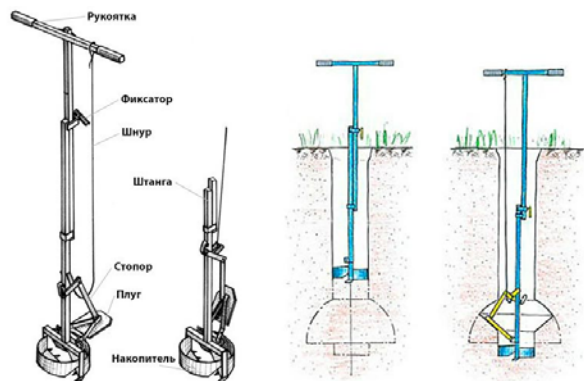


Рисунок 1 - Схема работы бура ТИСЭ в грунте

Для устройства основания используется ручной бур ТИСЭ Ф, оборудованный режуще-расширительным стаканом, который создает куполообразное уширение на дне скважины. Именно оно позволяет увеличить несущую способность свай по отношению к обычной буронабивной, а также предохраняет ее от выталкивания из грунта под действием сил морозного пучения [4].

На фундаменте ТИСЭ могут возводиться следующие виды зданий:

1. Одноэтажные кирпичные дома;
2. Двухэтажные здания из легких материалов - бруса, сруба, пенобетона и каркасных панелей;
3. Бани;
4. Сельскохозяйственные и нежилые технические помещения - гаражи, мастерские;

Тяжелые кирпичные и бетонные заборы.

В плане грунтовых условий фундаменты ТИСЭ не имеют практически никаких противопоказаний, они хорошо себя зарекомендовали на:

- о Глинистой почве;
- о Песчаных грунтах;
- о Лессах и суглинках;
- о Супесях.

Вышеперечисленные типы почвы составляют свыше 90% от всех грунтов Российской Федерации, что обуславливает широкую распространенность фундаментов, возведенных по данной технологии.

Бурение скважины и заливка ТИСЭ состоит из следующих операций:

1. Согласно выполненной разметке на участке пробуриваются скважины на проектную глубину расположения опорных столбов. Уширения формируются поочередно, сначала расширительные лопасти устанавливаются в первое положение - так делается выемка диаметром в ~50 см, после чего лопасти устанавливаются в конечное положение и уширение доводится до максимальных 60 см;

2. Далее армируется тело свай, для этого используются арматурные стержни. Прутья должны быть длиннее самой свай ТИСЭ, чтобы выступающие стержни можно было связать с армокаркасом ростверка (высота каждого прута на 5 сантиметров ниже нулевой отметки ростверка). Стержни арматуры скрепляются между собой с помощью поперечных перемычек и вязальной проволоки;

3. Производится частичная заливка скважины бетоном М250-М300 (чтобы бетон заполнил уширение), после чего в скважину устанавливается опалубка из свернутого в цилиндр рубероида либо толи (цилиндр должен выступать над грунтом на высоту 15-20 см), которая заливается бетоном до верхнего среза. Для предотвращения деформации верхней части опалубка обвязывается проволокой и обсыпается грунтом [4].

Преимущества данного вида фундамента:

- Позволяет нивелировать разрушающее воздействие пучинистых грунтов.
- Своеобразные «пятки» на сваях увеличивают прочность и несущую способность фундамента.
- Можно построить на большей части грунтов.
- Повышает сейсмостойкость строения.
- Требуется проведения меньшего объема земляных работ (по сравнению с традиционными фундаментными конструкциями).
- Уменьшает расход бетона.
- Сокращает сроки строительства.
- Экономически более целесообразен, чем обычный ленточный.

Если сравнивать эту технологию с технологией винтовых свай, то можно выделить некоторые недостатки.

Выделяют несколько групп грунтов в зависимости от трудности разработки (сложности выполнения земляных работ). К примеру, чтобы выкопать яму в песчаном грунте, потребуется приложить гораздо меньше усилий, чем в случае с глиной. То есть трудность разработки грунта механическим способом связана с параметрами его связности.

Рассматриваемая технология ТИСЭ предполагает выполнение бурунабивной сваи с уширением ручным способом, без использования какой-либо буровой техники, поэтому трудность разработки будет иметь большое значение.

Несмотря на перечисленные факты, если все технологические требования соблюдены, а грунтовые условия являются подходящими, фундамент ТИСЭ наравне со свайно-винтовым можно рассматривать как альтернативу традиционным решениям.

Таким образом, можно сделать вывод, что свайные технологии способствуют интенсификации в фундаментостроении, предоставляя современные технологии как для промышленного, так и для индивидуального строительства.

Список литературы

1. Анализ вариантов обращения со строительными отходами / А. В. Шлеенко, Л. В. Чайковская, Д. Н. Миронов, А. А. Тяпочкин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 4(1064). – С. 27-29. – EDN CHRZFT.
2. СП 24.13330.2021. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция
3. Алфимова, Я. И. Торкретирование как метод для усиления и восстановления фундаментных конструкций / Я. И. Алфимова, А. А. Симонов, А. В. Алфимов // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений: сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 41-43. – EDN NAEELZ.
4. Шугаева, О. В. Основные факторы, влияющие на развитие цифровой экономики России в современных условиях / О. В. Шугаева // Цифровая экономика: проблемы и перспективы развития: сборник научных статей Межрегиональной научно-практической конференции, Курск, 14–15 ноября 2019 года. Том 2. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 390-395. – EDN SMYCEW.
5. ГОСТ 12248.1-2020. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости. М.: Изд-во стандартов, 1996. 67 с.
6. Грибанов, П. Э. Методы усиления фундаментов гражданских зданий / П. Э. Грибанов, Я. И. Алфимова // Современные перспективы развития гибких производственных систем в промышленном гражданском строительстве и агропромышленном комплексе: сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 26 мая 2023 года / Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова. Том 1. – Курск: Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2023. – С. 180-184. – EDN ENIQFF.
7. Дубяга, А. П. Земельные отношения в современной России: сильные и слабые стороны / А. П. Дубяга, Л. В. Зубкова // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2012. – № 2-3. – С. 226-229. – EDN PYEWLT.
8. ГОСТ 5686-2012. Грунты. Методы полевых испытаний сваями. М.: Стандартинформ, 2014. 47 с.

СЫРЫХ АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ, студент

(e-mail: Alek.Syryh@yandex.ru)

ВОЛКОВА ДАРЬЯ СЕРГЕЕВНА, преподаватель

(e-mail: dashawolf@yandex.ru)

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия

КЛЕЁНЫЕ ДЕРЕВЯННЫЕ БАЛКИ

В данной статье рассматривается конструкция деревянных клеёных балок, представлены их разновидности и преимущества.

Ключевые слова: древесина, клеёные балки, слои.

Клееные деревянные балки, также известные как клееные бруски, представляют собой конструкционные элементы из дерева, полученные путем склеивания нескольких деревянных пластин под давлением и тепловой обработкой. [1]

Клееные балки обладают рядом преимуществ по сравнению с обычными деревянными балками:

1. Прочность: благодаря склеиванию нескольких слоев дерева, клееные балки обладают высокой прочностью и могут выдерживать большие нагрузки.

2. Устойчивость к деформациям: благодаря технологии склеивания, клееные балки имеют минимальную деформацию при воздействии влаги и температурных изменений.

3. Простота и удобство использования: клееные балки имеют однородную структуру и могут быть изготовлены по заданным размерам и формам, что позволяет легко интегрировать их в различные конструкции.

4. Эстетический вид: клееные балки могут быть выполнены из различных пород дерева, что позволяет достичь желаемого эстетического эффекта. [2]

Клееные деревянные балки широко используются при строительстве жилых и коммерческих зданий, мостов, беседок и других сооружений. Они предлагают прочное и устойчивое решение для различных строительных проектов. [10]

Клееные деревянные балки могут иметь различные разновидности в зависимости от их конструкции и применения. Некоторые из распространенных разновидностей клееных деревянных балок включают:

1. Дошчатые клееные балки - это конструктивный материал, состоящий из нескольких слоев дерева, склеенных и сжатых под высоким давлением. Они используются для создания надежных и прочных перекрытий, крыш, балконов и других элементов строительных конструкций. Дошчатые клееные балки обладают высокой устойчивостью к изгибным и растягивающим

нагрузкам, что делает их популярным выбором для многих строительных проектов. [3,4]

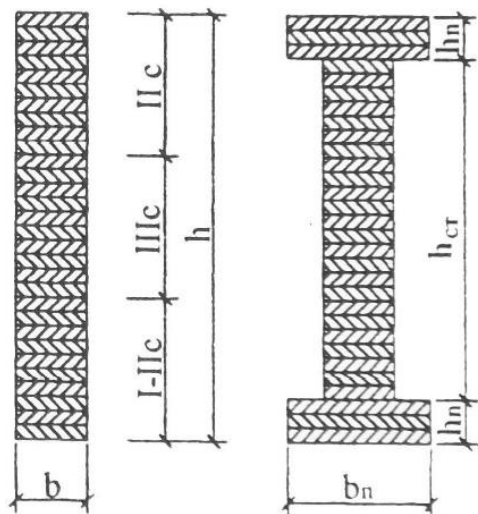


Рис.1. Поперечные сечения дощатоклеёных балок

2. Гнутоклеенные балки - это конструктивные элементы, состоящие из нескольких слоев тонкой фанеры, пропитанной специальными клеями, и сшитых вместе. При этом каждый слой фанеры располагается с определенным углом относительно предыдущего, что придает балкам гибкость и устойчивость к изгибным нагрузкам. [5]

Гнутоклеенные балки часто используются в строительстве и дизайне для создания дуг, арок, перекрытий, а также для мебели и других декоративных элементов. Они обладают высокой прочностью и гибкостью, что позволяет создавать сложные формы и конструкции.

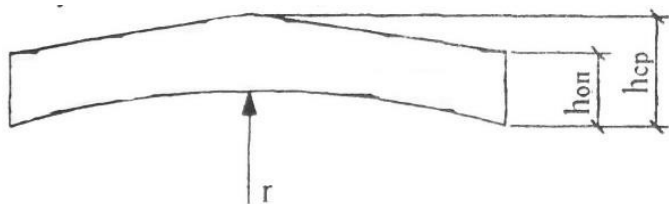


Рис. 2. Гнутоклеёная балка

3. Клеефанерные балки (также известные как клееные деревянные балки или клееные бруски) - это конструктивные элементы, состоящие из нескольких деревянных деталей, склеенных вместе специальными клеящими составами. Деревянные элементы, называемые ламелями, могут быть одного или различных размеров и ориентаций зерна. [6]

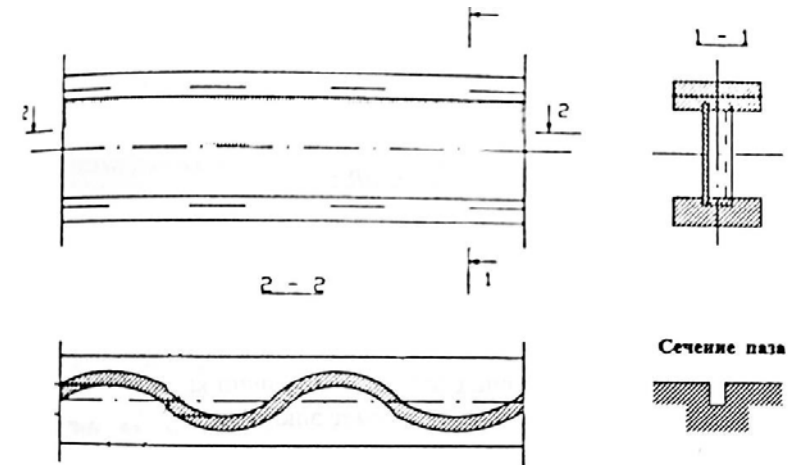


Рис. 3. Клеефанерная балка с волнистой стенкой

Клеефанерные балки имеют несколько преимуществ перед традиционными деревянными балками:

- Высокая прочность. Специальные клеящие соединения позволяют распределить нагрузку равномерно по всей длине балки, что делает ее более прочной и устойчивой к деформациям. [7]
- Устойчивость к влаге. Клеящие составы, используемые при изготовлении клефанерных балок, обладают высокой стойкостью к влаге, что делает балки устойчивыми к погодным условиям и влажности в строительных конструкциях.
- Более широкие возможности в дизайне. Клеяные балки могут иметь разные размеры и формы, что позволяет создавать различные архитектурные и дизайнерские решения. Клефанерные балки широко используются в строительстве, особенно для создания перекрытий, балок, колонн и других несущих конструкций. Они также находят применение в производстве мебели и других изделий из дерева. [8,9]

Учитывая все преимущества, клееная древесина является значимым материалом в строительстве, мебельной и столярной промышленности, а также других отраслях, где требуется долговечный и устойчивый материал.

Список литературы

1. Теплотехнический расчет конструктивных параметров вихревого теплообменного аппарата системы отопления газорегуляторного пункта / Н. П. Григорова, П. В. Монастырев, Е. Г. Пахомова, Н. Е. Семичева // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2020. – № 8(1032). – С. 45-49. – EDN UGHUSH.
2. Реставрация Воскресенского храма в Курске / А. А. Сморгачев, В. М. Кретова, С. А. Кереб [и др.] // Промышленное и гражданское строительство. – 2011. – № 8. – С. 16-18. – EDN NYJLWF.

3. Патент № 2700862 С1 Российская Федерация, МПК F23G 5/027, B29B 17/00. Способ утилизации полимерных компонентов коммунальных и промышленных отходов и устройство для его осуществления : № 2019108698 : заявл. 26.03.2019 : опубл. 23.09.2019 / В. С. Ежов, С. Г. Емельянов, О. Г. Добросердов [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Юго-Западный государственный университет" (ЮЗГУ). – EDN JRCRMR..

4. Патент № 2621240 С Российская Федерация, МПК E04C 2/06. Трехслойная ресурсосберегающая железобетонная панель : № 2016109713 : заявл. 18.03.2016 : опубл. 01.06.2017 / Н. С. Кобелев, С. Г. Емельянов, Е. Г. Пахомова [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Юго-Западный государственный университет" (ЮЗГУ). – EDN GBZAVR.

5. Патент № 2600951 С1 Российская Федерация, МПК E04B 2/34. армированная кирпичная кладка : № 2015148934/03 : заявл. 16.11.2015 : опубл. 27.10.2016 / Е. Г. Пахомова, В. Н. Кобелев, А. А. Акульшин [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Юго-Западный государственный университет" (ЮЗГУ). – EDN CQNYGF.

6. Новикова, Т. М. Социально-экономические тенденции и перспективы развития рынка недвижимости в Курской области на современном этапе развития / Т. М. Новикова, Р. А. Марков, В. Е. Пахомов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 5(1065). – С. 35-39. – EDN HJJRPL.

7. Дедикин, Г. В. Бетонополимеры, архитектурные бетоны / Г. В. Дедикин, Е. В. Кускова, Р. А. Марков // Инновационный потенциал развития общества: взгляд молодых ученых : сборник научных статей 3-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок : в 4 т., Курск, 01 декабря 2022 года. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 330-332. – EDN GQVJQF.

8. Силовые и не силовые деформации бетона / Д. В. Тарарыкин, Е. Скуркан, Р. А. Марков, В. Е. Пахомов // Наука молодых - будущее России : сборник научных статей 7-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых, Курск, 12–13 декабря 2022 года. Том 4. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 484-485. – EDN GLYYMH.

9. Марков, Р. А. Строительство в районах распространения вечномерзлых грунтов / Р. А. Марков, Д. А. Запорожец // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 336-337. – EDN VDGJNX.

10. Марков, Р. А. Основные параметры ресурсосбережения при реконструкции здания / Р. А. Марков, Р. М. Эседуллаев // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК: сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 243-245. – EDN LLXPMM.

СЫРЫХ АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия (e-mail:
Alek.Syryh@yandex.ru)

САПР В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И АРХИТЕКТУРЕ

В данной статье рассматриваются преимущества использования САПР в строительстве и архитектуре. Представлены некоторые программы для автоматизированного проектирования российского производства.

Ключевые слова: САПР, система автоматизированного проектирования, архитектура, строительство, программа, программный комплекс.

САПР (система автоматизированного проектирования) в строительстве и архитектуре – это программное обеспечение, которое помогает проектировщикам, инженерам и архитекторам создавать и анализировать различные проекты. [1,2]

САПР в строительстве обеспечивает возможность создания трехмерных моделей зданий, сооружений и инфраструктуры. Она позволяет управлять всеми аспектами проектирования, включая архитектурное проектирование, проектирование инженерных систем (электроснабжение, вентиляция, отопление и др.) и структурного моделирования. САПР и дает возможность проверить совместимость всех элементов проекта и обнаружить потенциальные конструктивные и функциональные проблемы.

В архитектуре САПР помогает создавать и визуализировать архитектурные проекты с высокой степенью реалистичности. Она позволяет архитекторам создавать детализированные планы, сечения и фасады зданий, а также осуществлять виртуальные прогулки по проекту. САПР также обладает функцией создания расчетов на прочность конструкций, энергетической эффективности, оценку стоимости и прочие. [3,5]

Преимущества использования САПР в строительстве и архитектуре:

1. Увеличение производительности: система автоматизированного проектирования позволяет значительно сократить время проектирования и моделирования объектов, что позволяет экономить ресурсы и рассчитать больше проектов. [4]

2. Улучшение качества проектов: САПР позволяет проводить более точные расчеты и моделирование, что ведет к созданию более качественных и надежных проектов.

3. Снижение стоимости проекта: С использованием данных систем проектирования можно оптимизировать использование материалов, учесть все параметры и рассчитать более эффективные конструктивные решения, что позволяет снизить стоимость проекта.

4. Улучшение визуализации: САПР позволяет создавать реалистичную 3D-модель объекта, что помогает клиентам и заказчикам лучше представить себе будущий проект и принять взвешенное решение.

5. Упрощение коммуникации и координации: САПР позволяет разным специалистам работать над проектом одновременно, обмениваться информацией и вносить изменения в режиме реального времени, что упрощает коммуникацию и координацию работы.

6. Увеличение точности расчетов: система автоматизированного проектирования позволяет проводить более точные расчеты строительных конструкций, что помогает предотвратить возможные ошибки и повысить общую надежность проекта.

7. Улучшение управления проектом: САПР позволяет автоматизировать многие процессы, связанные с управлением проектом, такие как составление сметы, планирование ресурсов и контроль за выполнением работ.

Существует множество российских разработок в этой области.

Некоторые из них включают:

1. «СКАРАБЕЙ» - это комплексный инструмент для проектирования архитектурных и инженерных систем зданий и сооружений. Он разработан российской компанией «Биллев-Экспиро» и широко используется в строительных проектах.

2. «Renga Architecture» - это программа, разработанная российской компанией Renga Software. Он предназначен для создания архитектурных проектов, включая 3D-моделирование, выполнение расчетов и генерацию документации.

3. «Терем» - это российский программный комплекс для проектирования и расчета металлических конструкций. Он позволяет автоматизировать процесс проектирования, выполнять расчеты и создавать прочностные расчеты.

4. «Типовые проекты» - это база данных российских типовых проектов зданий и сооружений. Она содержит стандартные чертежи, расчеты и техническую документацию, которая может быть использована при проектировании и строительстве. [7,8]

Это лишь некоторые примеры российских разработок в области систем автоматизированного проектирования для строительства и архитектуры. В России также активно используются международные программные продукты, такие как AutoCAD, Revit, ArchiCAD и другие.

Благодаря программным комплексам, будущее строительства и архитектуры станет более инновационным и эффективным. Программные комплексы, такие как компьютерные алгоритмы и технологии, помогут ускорить процесс проектирования, анализа и строительства зданий.

Программные комплексы также помогут внедрить концепцию «умных» зданий и городов. Благодаря интеграции различных систем, таких как системы безопасности, энергосбережения, управления освещением и климатом, здания и города смогут стать более удобными, безопасными и энергоэффективными. [6]

Ещё одним направлением в САПР являются BIM (Building Information Modeling) технологии. Это инновационный подход в строительстве и архитектуре, который позволяет создавать, управлять и обмениваться информа-

цией о зданиях и сооружениях в цифровом формате. Они объединяют не только геометрическое моделирование здания, но и информацию о его конструкции, материалах, системах, сроках выполнения работ и т.д. [9]

Некоторые из наиболее популярных программ BIM (Building Information Modeling) в строительстве и архитектуре включают:

1. Autodesk Revit: Revit является одной из ведущих программ BIM и широко используется в строительстве и архитектуре для создания 3D-моделей зданий, создания документации и управления проектами.

2. GRAPHISOFT ArchiCAD: ArchiCAD является другой популярной программой BIM, предназначенной для создания 3D-моделей зданий, разработки дизайна, создания документации и анализа данных.

3. AutoCAD Civil 3D: AutoCAD Civil 3D - это программное обеспечение, специально разработанное для проектирования инфраструктуры, такой как дороги, трубопроводы и трубы. Оно предлагает инструменты для создания 3D-моделей, анализа проектирования и создания документации. [10]

В будущем, с развитием и применением искусственного интеллекта, программные комплексы смогут предлагать альтернативные варианты дизайна и оптимизировать процессы проектирования и строительства. Это поможет архитекторам и инженерам расширить свои возможности и создавать более инновационные и устойчивые здания.

Таким образом, будущее строительства и архитектуры благодаря программным комплексам будет характеризоваться большей эффективностью, точностью и инновационностью, что позволит создавать более качественные и устойчивые сооружения.

САПР в строительстве и архитектуре значительно упрощает и ускоряет процесс проектирования и позволяет снизить риски и ошибки. Благодаря этому она широко используется в современной практике архитекторов и инженеров.

Список литературы

1. Квачев, Д. В. Анализ опыта реинновации депрессивных промышленных зон / Д. В. Квачев, Р. А. Марков, В. Е. Пахомов // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 207-209. – EDN UCMQNH.
2. Особенности зимнего бетонирования при реконструкции зданий и сооружений / Р. А. Марков, В. Е. Пахомов, П. И. Фесенко, Д. С. Хрестинин // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 239-242. – EDN NBMZSN.
3. Силовые и не силовые деформации бетона / Д. В. Тарарыкин, Е. Скуркан, Р. А. Марков, В. Е. Пахомов // Наука молодых - будущее России : сборник научных статей 7-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых, Курск, 12–13 декабря 2022 года. Том 4. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 484-485. – EDN GLYYMH.

4. Коробов, А. М. Напряженно-деформированное состояние железобетонных элементов / А. М. Коробов, Р. А. Марков, Д. С. Волкова // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 239-243. – EDN HCGTRL.

5. Марков, Р. А. Строительство в районах распространения вечномерзлых грунтов / Р. А. Марков, Д. А. Запорожец // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 336-337. – EDN VDGJNX.

6. Волкова, Д. С. Повышение эффективности районных систем теплоснабжения путем внедрения инновационных разработок / Д. С. Волкова, Н. С. Кобелев, Н. Е. Семичева // Инновации, качество и сервис в технике и технологиях : Сборник научных трудов VIII Международной научно-практической конференции, Курск, 01 июня 2018 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2018. – С. 92-95. – EDN XQUIZF.

7. Neural Network When Planning The Number Of Students / A. I. Pykhtin, N. K. Zarubina, D. S. Volkova, O. V. Ovchinkin // International Journal of Applied Engineering Research. – 2016. – Vol. 11, No. 18. – P. 9651-9653. – EDN WLVJJD.

8. Волкова, Д. С. Монолитные железобетонные конструкции заглубленных сооружений / Д. С. Волкова, М. В. Курганский // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 132-135. – EDN FKJGWH.

9. Волкова, Д. С. Высокопрочный бетон / Д. С. Волкова, Р. С. Глушенко // Ресурсосбережение и экология строительных материалов, изделий и конструкций : сборник научных трудов 5-й Международной научно-практической конференции, Курск, 05 октября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 75-78. – EDN JIZZEQ.

10. Влияние управления персоналом на эффективность образовательной организации / А. Г. Афанасьева, Д. С. Волкова, Е. В. Скрипкина, О. В. Овчинкин // Исследование инновационного потенциала общества и формирование направлений его стратегического развития : сборник научных статей 9-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. В 3-х томах, Курск, 30 декабря 2019 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. Том 1. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 81-85. – EDN YDUFVI.

СЫРЫХ АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(email: Alek.Syryh@yandex.ru)

СТРОИТЕЛЬСТВО В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ

В данной статье рассматриваются особенности строительства в особых условиях: в жарких местах, местах вечной мерзлоты, сейсмических районах

Ключевые слова: особые условия, факторы, жаркие места, вечная мерзлота, сейсмические районы, особенности

В настоящее время все люди привыкли к комфортным условиям. Постройка зданий в умеренном климате не вызывает ничего необычного, а современные технологии позволяют строить объекты зданий и в не столь благополучных местах. Строительство в особых условиях означает выполнение работ по возведению зданий или сооружений в условиях, отличающихся от обычных. Особые условия могут быть связаны с географическими, климатическими, геологическими, экологическими, социальными или другими особенностями места строительства. К таким относятся сейсмические районы, районы Крайнего Севера и вечной мерзлоты, с просадочными грунтами, районы с жарким климатом.

Строительство зданий в жарких местах требует особого внимания к выбору материалов и конструкций, чтобы обеспечить комфортное внутреннее пространство и защитить здание от негативных воздействий жары.

Ключевые факторы, которые следует учесть при строительстве зданий в жарких местах:

1. Термоизоляция: использование изоляционных материалов, которые помогут сохранять прохладу внутри здания и предотвратят проникновение жары. Например, утепление внешних стен и кровли, использование двойных или тройных стекол в окнах с покрытием, отражающим солнечные лучи.

2. Вентиляция: обеспечение хорошей естественной вентиляции, чтобы улучшить циркуляцию воздуха и охлаждение здания.

3. Защита от солнечного излучения: использование солнцезащитных устройств, таких как маркизы, решетки, жалюзи и т. д., чтобы предотвратить прямое солнечное излучение на стены и окна здания. Также можно применять специальные покрытия на окнах, которые отражают солнечные лучи.

4. Использование устойчивых к жаре строительных материалов: выбор материалов, которые не нагреваются сильно под воздействием солнца и не передают тепло на внутреннюю часть здания (керамическая плитка для кровли, минеральная вата или пенополиуретан для утепления и т. д.).

5. Использование зеленых технологий: использование солнечных батарей и других альтернативных источников энергии для снижения использования

кондиционеров и других электроприборов, которые могут нагреваться в жаркую погоду.

6. Правильное планирование и размещение: рассмотрение расположения здания относительно направления солнечного света и ветра (ориентация окон на север и юг, чтобы минимизировать прямую солнечную инсоляцию, и расположение здания так, чтобы получить максимальную воздушную циркуляцию). [1]

6. Использование этих стратегий и знание особых требований строительства в жарких местах помогут создать здания, которые устойчивы к жаре, энергоэффективны и комфортны для проживания или работы в них.

Строительство в местах вечной мерзлоты является сложным и требует особых технологий и подходов. Вечная мерзлота характеризуется постоянным наличием замёрзшего грунта на глубине от нескольких сантиметров до нескольких километров. Это создает ряд проблем и ограничений для строительства. Одна из главных проблем - это таяние мерзлоты при попадании в неё тепла. Таяние мерзлоты может привести к деформации и разрушению конструкций. Поэтому для строительства в местах вечной мерзлоты необходимо соблюдать следующие правила:

1. Уменьшение теплопотерь: здания должны быть хорошо изолированы, чтобы предотвратить проникновение тепла в грунт и таяние мерзлоты. Также важно применять специальные системы обогрева фундамента и зон вокруг здания.

2. Избегание механического воздействия: строительство в местах вечной мерзлоты требует осторожности, чтобы не нарушить целостность замёрзшего грунта. Рекомендуется использовать легкую технику, которая оказывает минимальное давление на грунт.

3. Использование шайбы: использование специальной техники, которая проникает в глубокий замёрзший грунт и фиксируется на гидравлическом лифте или поддерживается на шайбе над грунтом, может быть полезным при строительстве фундаментов или мостов в местах вечной мерзлоты.

4. Исследование и мониторинг: перед началом строительства необходимо провести тщательное исследование местности и мониторинг состояния мерзлоты на протяжении всего процесса строительства. [2]

Строительство в местах вечной мерзлоты является сложным и требует специализированных знаний и опыта. Правильное выполнение этих мер поможет минимизировать негативное воздействие на мерзлоту и обеспечить долговечность и надежность строений.

Строительство в сейсмических районах требует особых мероприятий и учета особенностей данной зоны. Основные аспекты, которые следует учесть при строительстве в сейсмических районах:

1. Исследование грунта. Это поможет определить типы фундаментов и других конструкций, необходимых для обеспечения устойчивости здания.

2. Расчеты и проектирование. Создание усиленных стен, окон, перекрытий, а также использование гибких материалов и систем амортизации.

3. Укрепление здания. Для усиления здания от сейсмических воздействий можно использовать такие методы, как добавление арматуры, установка диагональных стропил, создание железобетонных рам или стены бегущего блока и установка анкеров [3].

4. Отделка здания: способность материалов выдерживать сейсмические напряжения (прочные материалы, которые могут деформироваться без повреждений).

5. Правильное размещение и крепление оборудования: Оборудование, такое как кондиционеры, трубопроводы и электрические компоненты, должно быть правильно размещено и креплено, чтобы минимизировать возможные повреждения при землетрясении [4].

6. Строительные системы: строительные системы, предназначенные для сейсмически активных зон (системы сейсмического контроля и амортизаторы) могут быть установлены, чтобы смягчить эффекты землетрясения на здание.[5]

7. Строительство зданий в особых условиях требует большой внимательности и предварительного изучения изначальных сведений местности, т.к. от грамотности будет зависеть сама постройка и ее практичность.

Список литературы

1. Строительство в условиях жаркого климата [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://topogis.ru/stroitel-stvo-usloviyakh-zharkogo-klimata.php>

2. Шугаева, О. В. Особенности возведения фундаментов в условиях экстремального северного климата России / О. В. Шугаева, А. В. Алфимов, А. А. Симонов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 9(1069). – С. 34-39. – EDN IWQJDU.

3. Чайковская, Л. В. Озеленение территории как один из показателей, обеспечивающих комфортность городской среды / Л. В. Чайковская // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 3(1051). – С. 31-33. – EDN NMAMLK.

4. Грибанов, П. Э. Методы усиления фундаментов гражданских зданий / П. Э. Грибанов, Я. И. Алфимова // Современные перспективы развития гибких производственных систем в промышленном гражданском строительстве и агропромышленном комплексе : сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 26 мая 2023 года / Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова. Том 1. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2023. – С. 180-184. – EDN ENIQFF.

5. Строительство зданий в сейсмических районах [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://studfile.net/preview/9515451/page:35/>

ТАНЫГИН ФЕДОР ОЛЕГОВИЧ, магистр
ТАНЫГИН ОЛЕГ ФЕДОРОВИЧ, к.т.н., доцент

Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова
(e-mail: oftanygin@yandex.ru)

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КЛЕЕНОЙ ДРЕВЕСИНЫ ПРИ ОДНОСНОМ НАГРУЖЕНИИ

В данной статье рассмотрена математическая модель клееной древесины, основанная на параллельном соединении упругого и вязкоупругого элемента. Первый элемент описывается законом Гука, а второй состоит из последовательно соединенных упругости и вязкости, описываемых соответственно законом Гука и уравнением вязкого трения Ньютона. В результате решения соответствующих дифференциальных уравнений получены зависимости относительной деформации от времени для случая равномерного нарастания механического напряжения от нуля в начальный момент времени и для случая изменения напряжения во времени по закону синуса.

Ключевые слова: модуль Юнга, коэффициент вязкости, относительная деформация, скорость относительной деформации, механическое напряжение.

Математическое моделирование с получением формулы или, например численного алгоритма МКЭ [1,2], и статистическая обработка результатов эксперимента [3] остаются основными методами изучения любых процессов человеческой деятельности, требующими соответствующей научно-образовательной среды [4,5]. В частности в строительстве возрастающее применение клееной древесины вызывает необходимость более глубокого и точного изучения её способности сопротивляться силовому воздействию [6,7]. При этом одноосное нагружение остается актуальным, поскольку является элементом более сложных видов нагружения, в частности такого распространенного, как изгиб, при котором одни слои сжимаются, а другие растягиваются. Рассмотрим математическую модель двух параллельно соединенных слоев с разными свойствами [8], имитирующих слой древесины и слой клея (рисунок 1).

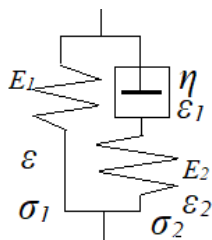


Рисунок 1. Математическая модель двух слоев клееной древесины. E_1 – модуль Юнга упругого участка модели, ε и σ_1 – его относительная деформация и напряжение. E_2 , σ_2 , ε_2 – модуль Юнга, напряжение и относительная деформация упругости вязкоупругого участка модели, ε_1 , η – относительная деформация и коэффициент вязкости вязкоупругого участка модели.

Из рисунка видно, что в вязкоупругом элементе касательное напряжение τ , вызванное вязкостью η по уравнению Ньютона определяется следующим образом: $\tau = \eta d\varepsilon_1/dt$. С другой сто-

роны, нормальное напряжение σ_2 , вызванное упругостью E_2 , по закону Гука равно $\sigma_2 = E_2 \varepsilon_2$. Так как вязкость и упругость соединены последовательно, то $\tau = \sigma_2$, а их суммарная деформация равна $\varepsilon_1 + \varepsilon_2$. Кроме того, так как упругий элемент E_1 (слева на рисунке) соединен параллельно с вязкоупругим элементом (справа на рисунке), то их деформации одинаковы, т.е. $\varepsilon = \varepsilon_1 + \varepsilon_2$, а сумма напряжений этих параллельных элементов равна общему напряжению всей модели, т.е. $\sigma_2 + \sigma_1 = \sigma$, причем по закону Гука для левого элемента $\sigma_1 = E_1 \varepsilon$. Исключим из последних шести равенств $\sigma_1, \sigma_2, \varepsilon_1, \varepsilon_2, \tau$: $\varepsilon_2 = \sigma_2/E_2 = (\sigma - E_1 \varepsilon)/E_2$, $\tau = \eta d(\varepsilon - \varepsilon_2)/dt$, $\sigma_2 = \eta d\varepsilon/dt - \eta d\varepsilon_2/dt$, $\sigma - E_1 \varepsilon = \eta d\varepsilon/dt - (\eta/E_2)d\sigma/dt + (\eta E_1/E_2)d\varepsilon/dt$.

В итоге получили дифференциальное уравнение. Запишем его в более удобной для решения форме:

$$\eta \frac{E_2 + E_1}{E_2} \frac{d\varepsilon}{dt} + E_1 \varepsilon = \sigma + \frac{\eta}{E_2} \frac{d\sigma}{dt}$$

(1)

Это неоднородное дифференциальное уравнение [9] относительно деформации ε при условии, что в правой части будет задана функция σ от времени и соответственно её производная.

Рассмотрим первый вариант нагружения, при котором механическое напряжение возрастает от нуля пропорционально времени: $\sigma = ut$. В этом случае уравнение (1) приобретет следующий вид:

$$\eta \frac{E_2 + E_1}{E_2} \frac{d\varepsilon}{dt} + E_1 \varepsilon = ut + \frac{\eta u}{E_2}$$

Для решения этого неоднородного дифференциального уравнения необходимо сначала решить полученное из него путем замены правой части нулём однородное дифференциальное уравнение. В данном случае полученное уравнение будет уравнением с разделяющимися переменными, оно легко решается с помощью простейших табличных интегралов:

$$\varepsilon = C e^{\frac{-E_1 E_2 t}{\eta(E_1 + E_2)}} \quad (2)$$

где C – постоянная интегрирования. Далее, по методу варьирования постоянной, считая её функцией времени, подставляем полученное выражение для деформации ε в неоднородное дифференциальное уравнение:

$$\eta \frac{E_1 + E_2}{E_2} e^{\frac{-E_1 E_2 t}{\eta(E_1 + E_2)}} \frac{dC}{dt} - \eta \frac{E_1 + E_2}{E_2} C \frac{E_1 E_2}{\eta(E_1 + E_2)} e^{\frac{-E_1 E_2 t}{\eta(E_1 + E_2)}} + E_1 C e^{\frac{-E_1 E_2 t}{\eta(E_1 + E_2)}} = ut + \frac{\eta u}{E_2} \quad (3)$$

После сокращения, приведя подобные члены, выразим производную C :

$$\frac{dC}{dt} = \frac{u E_2}{\eta(E_1 + E_2)} t e^{\frac{E_1 E_2 t}{\eta(E_1 + E_2)}} + \frac{u}{E_1 + E_2} e^{\frac{E_1 E_2 t}{\eta(E_1 + E_2)}}$$

Отсюда получим интегралы:

$$C = \frac{uE_2}{\eta(E_1 + E_2)} \int t e^{\frac{E_1 E_2 t}{\eta(E_1 + E_2)}} dt + \frac{u}{E_1 + E_2} \int e^{\frac{E_1 E_2 t}{\eta(E_1 + E_2)}} dt$$

Первый интеграл берется по частям:

$$\int t e^{\frac{E_1 E_2 t}{\eta(E_1 + E_2)}} dt = t \frac{\eta(E_1 + E_2)}{E_1 E_2} e^{\frac{E_1 E_2 t}{\eta(E_1 + E_2)}} - \frac{\eta^2(E_1 + E_2)^2}{E_1^2 E_2^2} e^{\frac{E_1 E_2 t}{\eta(E_1 + E_2)}}$$

а второй легко берется введением под дифференциал или заменой переменной:

$$\int e^{\frac{E_1 E_2 t}{\eta(E_1 + E_2)}} dt = \frac{\eta(E_1 + E_2)}{E_1 E_2} e^{\frac{E_1 E_2 t}{\eta(E_1 + E_2)}}, \text{ тогда}$$

$$C = t \frac{u}{E_1} e^{\frac{E_1 E_2 t}{\eta(E_1 + E_2)}} - \frac{\eta u(E_1 + E_2)}{E_1^2 E_2} e^{\frac{E_1 E_2 t}{\eta(E_1 + E_2)}} + \frac{\eta u}{E_1 E_2} e^{\frac{E_1 E_2 t}{\eta(E_1 + E_2)}} + C_0$$

и окончательно решение примет вид:

$$\varepsilon = t \frac{u}{E_1} - \frac{\eta u(E_1 + E_2)}{E_1^2 E_2} + \frac{\eta u}{E_1 E_2} + C_0 e^{\frac{-E_1 E_2 t}{\eta(E_1 + E_2)}}$$

Постоянную C_0 определим из начальных условий при $t=0$ $\varepsilon=0$:

$C_0 = \frac{\eta u(E_1 + E_2)}{E_1^2 E_2} - \frac{\eta u}{E_1 E_2}$ и в этом случае решением будет следующая функция для деформации:

$$\varepsilon = t \frac{u}{E_1} - \frac{\eta u(E_1 + E_2)}{E_1^2 E_2} + \frac{\eta u}{E_1 E_2} + \left(\frac{\eta u(E_1 + E_2)}{E_1^2 E_2} - \frac{\eta u}{E_1 E_2} \right) e^{\frac{-E_1 E_2 t}{\eta(E_1 + E_2)}} \quad (4)$$

Рассмотрим второй вариант нагружения, при котором механическое напряжение меняется по закону синуса $\sigma \sin \omega t$, где $\omega = 2\pi \nu$ – циклическая частота. В этом случае уравнение (1) приобретет другой вид:

$$\eta \frac{E_2 + E_1}{E_2} \frac{d\varepsilon}{dt} + E_1 \varepsilon = \sigma \sin \omega t + \frac{\eta \omega \sigma \cos \omega t}{E_2}$$

Поскольку левые части неоднородных дифференциальных уравнений в первом и втором вариантах нагружения одинаковы, то одинаковы решения однородных уравнений и подстановка этих решений в правые части неоднородных. Таким образом, в этом втором варианте вместо уравнения (3) должно быть то же самое, но с другой правой частью:

$$\eta \frac{E_1 + E_2}{E_2} e^{\frac{-E_1 E_2 t}{\eta(E_1 + E_2)}} \frac{dC}{dt} - C E_1 e^{\frac{-E_1 E_2 t}{\eta(E_1 + E_2)}} + E_1 C e^{\frac{-E_1 E_2 t}{\eta(E_1 + E_2)}} = \sigma \sin \omega t + \frac{\eta \omega \sigma \cos \omega t}{E_2} \quad - \text{ во}$$

втором слагаемом левой части сделано сокращение в дроби, в формуле (3) – нет. Далее приведем подобные в левой части:

$$\eta \frac{E_1 + E_2}{E_2} e^{\frac{-E_1 E_2 t}{\eta(E_1 + E_2)}} \frac{dC}{dt} = \sigma \sin \omega t + \frac{\eta \omega \sigma \cos \omega t}{E_2}$$

Из последнего уравнения выразим производную C :

$$\frac{dC}{dt} = \frac{E_2 \sigma}{\eta(E_1 + E_2)} \left(\sin \omega t e^{\frac{E_1 E_2 t}{\eta(E_1 + E_2)}} + \frac{\eta \omega \cos \omega t}{E_2} e^{\frac{E_1 E_2 t}{\eta(E_1 + E_2)}} \right)$$

Для определения C необходимо брать два интеграла: $\int \sin \omega t e^{\frac{E_1 E_2 t}{\eta(E_1 + E_2)}} dt$,

$\int \cos \omega t e^{\frac{E_1 E_2 t}{\eta(E_1 + E_2)}} dt$. Они оба берутся по частям дважды, но для уменьшения объема преобразований применим готовые формулы 577.1 и 577.2 из [10]:

$$\int e^{at} \sin \omega t dt = \frac{e^{at}}{a^2 + \omega^2} (a \sin \omega t - \omega \cos \omega t)$$

$$\int e^{at} \cos \omega t dt = \frac{e^{at}}{a^2 + \omega^2} (a \cos \omega t + \omega \sin \omega t)$$

Тогда сразу получим:

$$C = \frac{E_2 \sigma e^{\frac{E_1 E_2 t}{\eta(E_1 + E_2)}}}{\eta(E_1 + E_2)} \frac{\eta^2(E_1 + E_2)^2}{E_1^2 E_2^2 + \omega^2 \eta^2(E_1 + E_2)^2} \left[\left(\frac{E_1 E_2}{\eta(E_1 + E_2)} \sin \omega t - \omega \cos \omega t \right) + \right. \\ \left. + \frac{\eta \omega}{E_2} \left(\frac{E_1 E_2}{\eta(E_1 + E_2)} \cos \omega t + \omega \sin \omega t \right) \right] + C_0$$

Сократим одинаковые элементы числителя и знаменателя первой дроби, преобразуем выражение в квадратных скобках и подставим в (2):

$$\varepsilon = E_2 \sigma \frac{\eta(E_1 + E_2)}{E_1^2 E_2^2 + \omega^2 \eta^2(E_1 + E_2)^2} \left[\left(\frac{E_1 E_2}{\eta(E_1 + E_2)} + \frac{\eta \omega^2}{E_2} \right) \sin \omega t - \right. \\ \left. - \omega \frac{E_2}{E_1 + E_2} \cos \omega t \right] + C_0 e^{\frac{-E_1 E_2 t}{\eta(E_1 + E_2)}}$$

(5)

где C_0 из начальных условий $t=0$, $\varepsilon=0$: $C_0 = \frac{E_2^2 \sigma \omega \eta}{E_1^2 E_2^2 + \omega^2 \eta^2(E_1 + E_2)^2}$

Проанализируем итоговые формулы (4) и (5) для деформации при двух видах нагружения – равномерном росте напряжения и изменении напряжения по закону синуса. В формуле (4) деформация пропорциональна скорости изменения напряжения u . Член, содержащий экспоненту, убывает со временем, поэтому в дальнейшем деформация становится пропорциональной времени и остается пропорциональной скорости изменения напряжения, т.е. по сути дела, деформация становится пропорциональной напряжению, как в законе Гука.

В формуле (5) также экспонента уменьшается со временем, а остается гармоническая компонента, пропорциональная σ , т.е. максимальному значению напряжения. Рассмотрим эту гармоническую компоненту, определяемую выражением в квадратных скобках. Преобразуем выражение

$$Asin\omega t - Bcos\omega t = \left(\frac{Asin\omega t}{\sqrt{(A^2 + B^2)}} - \frac{Bcos\omega t}{\sqrt{(A^2 + B^2)}} \right) \sqrt{(A^2 + B^2)}$$

. Так как $\frac{A}{\sqrt{(A^2 + B^2)}}$ можно

считать равным $\cos\varphi$, а $\frac{B}{\sqrt{(A^2 + B^2)}}$ можно считать равным $\sin\varphi$, то в соответствии с формулой синуса разности можно написать следующим образом:

$$Asin\omega t - Bcos\omega t = \sqrt{(A^2 + B^2)} \sin(\omega t - \varphi), \text{ где } tg\varphi = B/A.$$

Поскольку выражение в квадратных скобках может быть преобразовано таким же способом, то очевидно, что деформация с течением некоторого времени начнет меняться по закону синуса с той же частотой ω , что и напряжение, но с запаздыванием по фазе на угол φ , при этом тангенс угла φ соответственно равен:

$$tg\varphi = \frac{\omega \frac{E_2}{E_1 + E_2}}{\frac{E_1 E_2}{\eta(E_1 + E_2)} + \frac{\eta \omega^2}{E_2}}.$$

Список литературы

1. Таныгин Ф.О. Расчёт на прочность и устойчивость оболочек покрытий // «Молодые исследователи регионам» // сб. тезисов: / ГОУ ВПО «ВолГУ». – Вологда. 2012– С. 215-217.
2. Ступишин Л. Ю. Численное исследование вынужденных колебаний ортотропных геометрических нелинейных оболочек с использованием метода конечных элементов в смешанной форме / Л. Ю. Ступишин, К. Е. Никитин // Промышленное и гражданское строительство. – 2017. – № 6. – С. 28-33. Секция 3. Проектирование, строительство и архитектура для АПК и ПГС.
3. Pigorev I.Y., Saltyk I.P., Stepkina I.I., Bolokhontseva Y.I. Operational efficiency improvement factors of the beet sugar factories in Russia // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014.- Т.5.- №6.- С.1423-1428
4. Сивак Е.Е., Волкова С.Н., Белова Т.В., Пашкова М.И., Герасимова В.В. Достижение максимальной эффективности в области образовательных услуг. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. №7. С. 49-51
5. Совершенствование научно-образовательной среды в российской федерации // Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Пашкова М.И., Шлеенко А.В., Кривдина О.А. Региональный вестник. -2017.- № 3 (8).- С. 41-47.
6. Трошин, М.Ю. и др. Влияние толщины поперечных и продольных слоев на деформативность и распределение напряжений в трехслойных плитах древесины перекрестно-клееной. / М.Ю. Трошин, А.В. Турков // Вестник МГСУ. Том 18. Выпуск 3. 2023. – С. 391-400.
7. Трошин, М.Ю. и др. Влияние шага поперечных слоев на деформативность и распределение напряжений в пятислойных плитах древесины перекрестно-клееной / М.Ю. Трошин, А.В. Турков // Строительство и реконструкция. - 2023. - № 3. - С.35-41.
8. Ржаницын, А.Р. Теория ползучести / А.Р.Ржаницын.– М.: Издательство литературы по строительству, 1968.– 417 с.
9. Понтрягин, Лев Семенович (1908-1988). Обыкновенные дифференциальные уравнения [Текст] : учебник для студентов математических специальностей университетов / Л. С. Понтрягин. - 6-е изд. - Москва : URSS, cop. 2018. - 331 с. : ил.; 22 см.

10. Двайт Г.Б. Таблицы интегралов и другие математические формулы. - М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983. - 176 с.

ТАРАСОВ ДЕНИС НИКОЛАЕВИЧ, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: dt2000w@yandex.ru)

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫХ СИСТЕМ ВОЗВЕДЕНИЯ ВРЕМЕННЫХ БЫСТРОВОЗВОДИМЫХ ЗДАНИЙ

В данной статье рассматриваются, новые факторы создания строительной отрасли. Исследование свойств строительства временных быстровозводимых зданий с использованием блочно- модульной системы.

Ключевые слова: быстровозводимые здания, блочно- модульные системы, строительные технологии, ламинат, сооружения, здания.

Во всех промышленно развитых странах, в том числе и в России, большой интерес уделяется использованию нанотехнологий, позволяющих повысить качество и результативность строительных работ и сократить сроки их проведения [1, 2].

Одной из таких технологий считается разработка быстровозводимых временных сооружений на основе блочно- модульной системы. Следует подчеркнуть, что в России в настоящее время уже имеется значительный опыт и достижения в развитии жилищного строительства с использованием объемных блоков. Модульное строительство также активно используется в энергетике и в нефтегазовой отрасли [3, 4].

В настоящее время в России наиболее заметными объектами считаются мобильные здания, также сооружения на основе блоков- контейнеров, которые легко и быстро собираются. При сборке этих объектов используются стандартные инструменты, применяемые при строительстве рабочих городков и т.д.

Также можно выделить главные преимущества в использовании этой технологии.

Быстровозводимые здания на основе блочно- модульной системы являются собой сборные металлические конструкции различных масштабов, состоящие из модулей с фиксированной конфигурацией. Главным модульным зданием считается стальной каркас, каждый элемент которого соединяется с помощью сварки. Модульные сооружения, которые можно создавать без фундамента и транспортировать на другие объекты, также относятся к категории временных сооружений. Следует подчеркнуть, что с развитием быстрого строительства сооружений на железобетонных блок-модулей возникает и направление модульных зданий на основании легких конструкций. Конст-

рукции в этой ситуации значительно легче железобетонных. Эти технологии применяются в большинство стран, в том числе и в России [5].

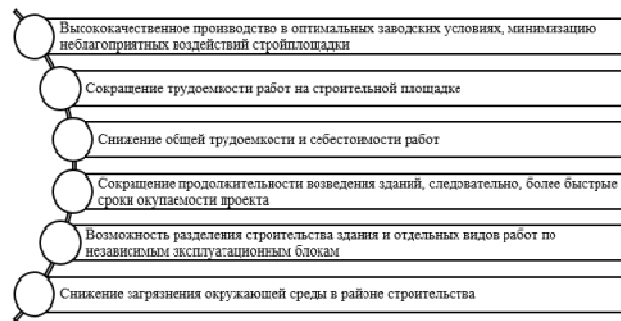


Рис. 1. Главные преимущества в использовании быстровозводимых временных сооружений

Принципом применения блочно-модульных систем считается то, что логистика не требует огромных затрат. С другой стороны, есть и минусы, такие как, например, однотипность и трудность монтажа, каждый из которых энергично решается инженерами. В результате, в современном мире действует множество технологий возведения зданий, которая каждая имеет свои преимущества и недостатки.

Быстровозводимые временные здания являются основополагающим в современном строительстве. Это направление позволяет изготавливать любые по масштабу формы зданий. В тоже время главным преимуществом считается скорость возведения, что повышает спрос на строительные технологии [6].

Опыт использования инновационной технологии в сфере блочного и модульного строительства можно увидеть в Швейцарии, где энергично используются многослойные деревянные панели из уложенных друг на друга деревянных ламелей. Они приклеиваются к друг другу, а затем прессуются. Рады находятся таким образом, чтобы они пересекались между собой. Вертикальный ламинат обеспечивает высокую несущую способность, а горизонтальный- вертикальную жесткость [7].

В связи с растущим интересом и актуальность экотехнологий в строительстве на основании этих панелей сегодня возводятся не только малоэтажные, но и многоэтажные здания. В дальнейшем эта технология стала использоваться не только при возведении временных зданий, но и при строительстве целых жилых комплексов. В Западной Европе эта технология занята значительную долю в строительной индустрии и продолжает набирать обороты. В соответствии с этим производство экопанелей получило развитие и в России. Применение экопанелей имеет множество возможностей, и на этой основе их популярность постоянно растет. Несмотря на все возможности, главным не-

достатком экопанелей считается их цена, которая может сделать их нерентабельными по сравнению с другими блочно-модульными системами.

Следует отметить, что важным и наиболее современным направлением в развитии блочно-модульных систем считается экостроительство. Тем не менее в этой области существуют различные проблемы, результат которых нужно для оперативного развития.

Список литературы

1. Агеев, Е. В. Исследование влияния напряжения и емкости разрядных конденсаторов на производительность процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава КНТ-16 в воде дистиллированной / Е. В. Агеев, Б. Н. Сабельников // XLV Гагаринские чтения : Сборник трудов Международной молодежной научной конференции. Секция "Механика и моделирование материалов и технологий", Москва, 16–19 апреля 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук, 2019. – С. 146-148. – EDN WZBEKI.
2. Сабельников, Б. Н. Материальный баланс процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава марки кнт-16 в спирте этиловом / Б. Н. Сабельников, Е. В. Агеев // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ - 2019) : сборник статей XI Международной научно-технической конференции, Курск, 25 октября 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 294-298. – EDN DZRXXGO.
3. Сабельников, Б.Н. Особенности диагностики неисправностей автомобильного транспорта / Б.Н. Сабельников, В. И. Козликин // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2016) : сборник статей VIII Международной научно-технической конференции, Курск, 24–25 ноября 2016 года / Ответственный редактор Е.В. Агеев. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2016. – С. 350-354. – EDN USXVLX.
4. Сабельников, Б.Н. Системы удаленного диагностирования автотранспортных средств / Б.Н. Сабельников, В. И. Козликин // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2017): Сборник статей IX Международной научно-технической конференции, Курск, 26–27 октября 2017 года / Ответственный редактор Е.В. Агеев. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 179-183. – EDN ZSCSIX.
5. Грибанов, П. Э. Методы усиления фундаментов гражданских зданий / П. Э. Грибанов, Я. И. Алфимова // Современные перспективы развития гибких производственных систем в промышленном гражданском строительстве и агропромышленном комплексе : сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 26 мая 2023 года / Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова. Том 1. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2023. – С. 180-184. – EDN ENIQFF.
6. Глушенко, Р. С. Обеспечение безопасности жизнедеятельности на строительной площадке / Р. С. Глушенко, Е. В. Зайцев, Н. Е. Толстых // Современные перспективы развития гибких производственных систем в промышленном гражданском строительстве и агропромышленном комплексе : сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 26 мая 2023 года / Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова. Том 2. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2023. – С. 20-22. – EDN LNKVNI.
7. Алфимова, Я. И. Преимущества и недостатки использования композитной арматуры в строительстве / Я. И. Алфимова // Современные перспективы развития гибких произ-

водственных систем в промышленном гражданском строительстве и агропромышленном комплексе : сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 26 мая 2023 года / Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова. Том 1. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2023. – С. 138-140. – EDN GMXGMH.

ТАРАСОВ ДЕНИС НИКОЛАЕВИЧ, студент
Юго-Западный государственный университет, г.Курск, Россия
(e-mail: dt2000w@yandex.ru)

АНАЛИЗ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ИСКУССТВЕННЫХ ДОРОЖНЫХ СООРУЖЕНИЯХ

В данной статье рассматривается, что предотвращает проникновение воды, какую роль играет защита мостовых конструкций. А также какие типы повреждений существует.

Ключевые слова: гидроизоляция, современные мосты, гидроизоляционная мембрана, конструкции, бетонные мосты.

На протяжении последних лет в России динамично развивается сфера грузоперевозок. Наибольший удельный вес приходится на автомобильный транспорт (67,7%), что влечет за собой неизменное расширение дорожно-транспортной сети страны [1, 2]. Особое внимание при сооружении искусственных сооружений на магистралях, в частности тоннелей, автостоянок и подвалов, уделяется обеспечению прочной гидроизоляции. Это не просто так, потому что попадание воды в строительную конструкцию может привести к ее разрушению, поэтому предотвращение этого попадания, т.е. гидроизоляция, является важным фактором безопасности и прочности подземных сооружений [3, 4].

Следовательно, определение «гидроизоляция» означает охрану сооружений и зданий от влияния воды. Гидроизоляция обеспечивает надежную работу сооружения и его прочность. Гидроизоляция не только предотвращает проникновение воды в изоляцию, но и препятствует ее движению по ограждающей конструкции [5].

Современные мосты представляют собой сложные инженерные сооружения, требующие максимальных усилий множество экспертов. Это связано с тем, что качество ремонта и строительства моста напрямую влияет на уровень эксплуатационных затрат, а также на безопасность. Наряду с этим надежность и живучесть моста зависит и от качества используемых строительных материалов [6, 7].

При этом важную роль в защите мостовых конструкций играют системы гидроизоляционных покрытий, поскольку нет более опасного врага для транспортных сооружений, чем влага. Это относится к любым конструкциям,

будь то широко применяемые железобетон и металл или редко возводимые сегодня дерево и камень. Выбор качественной, современной гидроизоляции позволяет снизить статические нагрузки, продлить срок службы конструкции и увеличить срок службы рабочих поверхностей моста. Ухудшение состояния бетонных мостов – одна из наиболее распространенных проблем содержания мостов, влияющих на срок их службы [8].

Одним из поводов износа является попадание воды и солей в бетон и последующая коррозия металла. Применение гидроизоляционных мембран является одной из стратегий устранения проникновения воды и солей в бетон, образуя преграду над бетонной плитой. Гидроизоляционная мембрана защищена от движения транспорта битумным покрытием [9].

Компании, применяющие гидроизоляционные мембраны, рассчитывают на срок использования 16- 20 лет при устройстве современных мостовых сооружений 6- 20 лет при устройстве имеющих мостов. Эти ожидания во многих случаях зависят от срока использования битумного покрытия.

Существует пару типов повреждений, встречающихся в гидроизоляционных мембранах. Основными из них являются отсутствие адгезии между мембраной и асфальтовым покрытием и попадание воды сквозь мембрану. Все типы повреждений были сильно выражены в мембранах, нанесенных на имеющие мостовые конструкции, чем в мембранах, нанесенных на вновь возводимые опоры.

В основном изготовители советуют наносить праймер на бетонную плиту и наладку на гидроизоляционную мембрану для повышения качества межслойной адгезии.

Таким образом, современные мосты представляют собой сложные инженерные сооружения, требующие максимальных усилий. Также важную роль в защите мостовых конструкций играют системы гидроизоляционных покрытий.

Список литературы

1. Сабельников, Б. Н. Особенности диагностики неисправностей автомобильного транспорта / Б. Н. Сабельников, В. И. Козликин // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2016) : сборник статей VIII Международной научно-технической конференции, Курск, 24–25 ноября 2016 года / Ответственный редактор Е.В. Агеев. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2016. – С. 350-354. – EDN USXVLX.

2. Сабельников, Б. Н. Системы удаленного диагностирования автотранспортных средств / Б. Н. Сабельников, В. И. Козликин // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2017): Сборник статей IX Международной научно-технической конференции, Курск, 26–27 октября 2017 года / Ответственный редактор Е.В. Агеев. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 179-183. – EDN ZSCSIX.

3. Агеев, Е. В. Исследование влияния напряжения и емкости разрядных конденсаторов на производительность процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава КНТ-16 в воде дистиллированной / Е. В. Агеев, Б. Н. Сабельников // XLV Гагаринские чтения : Сборник трудов Международной молодежной научной конференции. Секция "Механика и моделирование материалов и технологий", Москва, 16–19 апреля 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Инсти-

тут проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук, 2019. – С. 146-148. – EDN WZBEKI.

4. Сабельников, Б. Н. Материальный баланс процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава марки кнт-16 в спирте этиловом / Б. Н. Сабельников, Е. В. Агеев // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ - 2019) : сборник статей XI Международной научно-технической конференции, Курск, 25 октября 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 294-298. – EDN DZRXGO.

5. Грибанов, П. Э. Методы усиления фундаментов гражданских зданий / П. Э. Грибанов, Я. И. Алфимова // Современные перспективы развития гибких производственных систем в промышленном гражданском строительстве и агропромышленном комплексе : сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 26 мая 2023 года / Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова. Том 1. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2023. – С. 180-184. – EDN ENIQFF.

6. Быковская, Н.Е. Определение эффективности геосинтетических армирующих прослоек при устройстве насыпей автомобильных дорог на слабом основании / Н. Е. Быковская, Е. В. Зайцев, Н. Е. Толстых, С. Ю. Сурненков // Строительство и реконструкция : Сборник научных статей 4-й Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 27 мая 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 73-80. – EDN PCXOAJ.

7. Быковская, Н.Е. Влияние BIM-технологий на экономическую составляющую в дорожном строительстве / Н. Е. Быковская, Н. Е. Толстых, Е. В. Зайцев, Р. С. Глушенко // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 9(1069). – С. 16-18. – EDN VFDDJG.

8. Зайцев, Е. В. Реконструкция мостов как требование безопасности / Е. В. Зайцев, Н. Е. Толстых // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 208-211. – EDN HNTXFJ.

9. Быковская, Н. Е. Анализ геосинтетических материалов, применяемых в дорожном строительстве / Н. Е. Быковская, Е. В. Зайцев, Н. Е. Толстых // Строительство и реконструкция : Сборник научных статей 4-й Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 27 мая 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 68-72. – EDN CLUVKN.

ТАРАСОВ ДЕНИС НИКОЛАЕВИЧ, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: dt2000w@yandex.ru)

СОВРЕМЕННОЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВНЕДРЕНИЯ ТРЕХМЕРНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В данной статье рассматривается: осуществление лазерного сканирования во время съемки дорог. Применение GNSS-технологий при строительстве зданий и автомобильных дорог в Казахстане.

Ключевые слова: геодезические работы, строительство, проектирование, лазерное сканирование, сооружения.

Геодезические работы считаются неотъемлемой стороной развития проектирования строительства, поэтому геодезическое обеспечение – это ряд измерений расчетов и схем на чертежах также в натуре, обеспечивающих точное и аккуратное построение зданий и сооружений также их конструктивных частей на основании размеров проекта строительства и требований СНиП.

Относительно недавно при строительстве автомобильных дорог, зданий и сооружений в Казахстане чаще применяются технологии лазерного сканирования с использованием довольно известных тахеометров [1, 2].

При проектировании и строительства зданий и сооружений вдоль дорог и улиц необходимо выяснить данные, особо четко и полно отображающие рельеф и будущее размещение объектов и сооружений; как говорит А. Фрейдин, «использования общепринятых методов и средств геодезии решают многие проблемы, сложные условия видимости, смежные со скоростью сбора и обработки данных, полученные электронными тахеометрами», это было подтверждено во время строительства дорог в Казахстане в суровых климатических условиях [3-5].

Осуществление лазерного сканирования во время съемки дорог в городах Казахстана делает работу геодезиста во многом более безопасной в сравнении с измерениями, выполняемыми оптическими средствами.

Эта проблема может быть решена на узких двухполосных дорогах с небольшой интенсивностью движения, но невозможна во время проведения исследований на оживленных многополосных автомагистралях. Здесь лазерное сканирование считается наиболее эффективным методом съемки. Лазерное сканирование автомобильных дорог позволяет получить на экране четкую информацию о дефектах, повреждениях покрытия и трещинах, которую можно сверять с проектной документацией [6].

При использовании традиционных средств, особенно при работе с нивелирами, четкость работ предполагается, но точки съемки настолько малы, что не существует детальной модели проезжей части, учитывающей мелкие населенные пункты и другие дефекты.

Применение GNSS-методов и безотражательных тахеометров при построении зданий и автомобильных путей в Казахстане имеет огромное значение для получения точных координат расположения точек и считается значительным технологическим прорывом в сфере геодезических измерений. Однако, использование спутниковых геодезических приемников и тахеометра имеет ограничение: их координатные условия могут быть точными, но недостаточно плотными. Как следствие, они не могут предоставить полную и подробную цифровую модель объекта и не обеспечивают максимальную точность.

Для получения достоверных и полных данных об объекте, на сегодняшний день лазерное сканирование является наиболее эффективным и точным методом. Принцип технологий сканирования состоит в определении трехмерных координат точек объекта. Для этого процесса используется фазовый или импульсный безотражательный дальномер для измерения расстояния до каждой выявленной точки. Благодаря сканированию, можно получить тысячи, сотни тысяч, а иногда даже миллионы измерений в секунду, что позволяет проводить измерения очень быстро и с высокой точностью [7].

Работа с устройством производится с использованием портативного компьютера и набора программ либо с помощью встроенной панели управления сканера. В Казахстане при строительстве автомобильных дорог чаще всего применяются компактные мобильные сканеры с встроенными панелями управления. Координаты точек, полученные в процессе работы, сохраняются в базе данных сканера, формируя облако точек. У сканера есть определенный угол обзора, или "поле зрения".

Сканирование объектов осуществляется с помощью встроенной цифровой фотокамеры либо после предварительного разреженного сканирования. Изображение, полученное с цифровой фотокамеры, отображается на экране компьютера, позволяя оператору визуально контролировать ориентацию устройства и выделять нужную область сканирования.

За счет своей многофункциональности и возможности автоматизировать процессы измерений, лазерный сканер не просто является геодезическим прибором, а становится неотъемлемым инструментом для быстрого решения широкого спектра прикладных технических задач. Метод лазерного сканирования выявляют новые возможности, связанные с использованием современных программных обеспечений. Полученные результаты в форме трехмерной модели могут быть быстро перемещены, и повернуты, и также могут быть виртуально исследованы с возможностью записи и сохранения в стандартном мультимедийном формате для последующей демонстрации. Ни один другой метод не предоставляет полного представления об объекте, как это делает лазерное сканирование. Кроме того, лазерное сканирование позволяет получить информацию и документы в привычном виде, таком как чертежи профилей, поперечников, планов и схем. Обмен через общепринятые форматы графических данных позволяет легко интегрировать технологию лазерного сканирования в уже используемое программное обеспечение [8].

Ежегодно область применения технологии лазерного сканирования неуклонно расширяется, превращая ее в неотъемлемую часть современного мира. В настоящее время, при постановке амбициозной задачи по строительству автомобильных дорог и объектов мирового уровня, невозможно обойтись без использования этой уникальной техники.

Список литературы

1. Сабельников, Б. Н. Особенности диагностики неисправностей автомобильного транспорта / Б. Н. Сабельников, В. И. Козликин // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2016) : сборник статей VIII Международной научно-технической конференции, Курск, 24–25 ноября 2016 года / Ответственный редактор Е.В. Агеев. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2016. – С. 350–354. – EDN USXVLX.
2. Сабельников, Б. Н. Системы удаленного диагностирования автотранспортных средств / Б. Н. Сабельников, В. И. Козликин // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2017) Сборник статей IX Международной научно-технической конференции, Курск, 26–27 октября 2017 года / Ответственный редактор Е.В. Агеев. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 179–183. – EDN ZSCSIX.
3. Быковская, Н. Е. Анализ методов автоматизированного проектирования автомобильных дорог / Н. Е. Быковская, Н. Е. Толстых, Е. В. Зайцев // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 8(1056). – С. 21–23. – EDN LELQZO.
4. Быковская, Н. Е. Определение эффективности геосинтетических армирующих прослоек при устройстве насыпей автомобильных дорог на слабом основании / Н. Е. Быковская, Е. В. Зайцев, Н. Е. Толстых, С. Ю. Суренков // Строительство и реконструкция : Сборник научных статей 4-й Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 27 мая 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 73–80. – EDN PCXOAJ.
5. Глущенко, Р. С. Проблемы внедрения BIM-технологий в промышленном и гражданском строительстве / Р. С. Глущенко, Е. В. Зайцев, Н. Е. Толстых // Современные перспективы развития гибких производственных систем в промышленном гражданском строительстве и агропромышленном комплексе : сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 26 мая 2023 года / Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова. Том 1. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2023. – С. 171–174. – EDN DEZAJQ.
6. Алфимова, Я. И. Основные методы и подходы к методологии современной науки / Я. И. Алфимова // Исторические, философские, методологические проблемы современной науки : Сборник статей 6-й Международной научной конференции молодых ученых, Курск, 19 мая 2023 года / Редколлегия: И.А. Асеева (отв. ред.) [и др.]. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2023. – С. 144–149. – EDN PDZEJI.
7. Агеев, Е. В. Исследование влияния напряжения и емкости разрядных конденсаторов на производительность процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава KHT-16 в воде дистиллированной / Е. В. Агеев, Б. Н. Сабельников // XLV Гагаринские чтения : Сборник трудов Международной молодежной научной конференции. Секция "Механика и моделирование материалов и технологий", Москва, 16–19 апреля 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук, 2019. – С. 146–148. – EDN WZBEKI.
8. Сабельников, Б. Н. Материальный баланс процесса электроэрозионного диспергирования отходов твердого сплава марки кнт-16 в спирте этиловом / Б. Н. Сабельников, Е. В.

Агеев // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ - 2019) : сборник статей XI Международной научно-технической конференции, Курск, 25 октября 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 294-298. – EDN DZR XGO.

ТРУТАЕВ ИВАН ЕГОРОВИЧ, студент

Научный руководитель –

МАРКОВ РОСТИСЛАВ АЛЕКСАНДРОВИЧ, преподаватель
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: trutaev.vanya@mail.ru)

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ УСИЛЕНИЯ ФУНДАМЕНТОВ МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ

В данной статье описаны методы усиления фундаментов мелкого заложения, их разновидность и преимущества.

Ключевые слова: фундаменты, сваи, грунт, шпунтовые стенки, геосетки.

Фундамент мелкого заложения – это вид фундамента, который применяется для небольших строений с невысокой нагрузкой на грунт. Он используется, когда грунт имеет достаточную несущую способность и не требуется глубокое заложение фундамента. Обычно этот вид фундамента состоит из подготовленной песчаной подушки, на которую укладывается железобетонная плита или лента, выполняющая роль основы строения. Возможны разные варианты конструкции фундамента мелкого заложения в зависимости от конкретных условий и требований проекта. Расчет подобного фундамента проводится с учетом веса строения, его нагрузки, геологических условий местности и других факторов [1].

Существует несколько методов усиления фундаментов мелкого заложения, включающих следующие подходы:

1. Сбивка свай.

Первым шагом при свайной сбивке является определение глубины, на которую нужно забить сваи. Глубину определяют на основе геологических исследований, анализа грунта и строительных нагрузок. Затем производится подготовка площадки под сваи. Она включает в себя очистку от растительности и других объектов, выравнивание поверхности и установку стартового объекта для свай.

Сам процесс сбивки свай начинается с подготовительных работ. На стартовый объект, например, железобетонную корзину, устанавливают ударную часть специального оборудования – виброинструмента или свайного молотка. Далее начинается сбивка свай. Виброинструмент или свайный молоток устанавливаются на стартовый объект и начинаются удары, направленные вниз, с целью преодоления сопротивления грунта. При сбивке свай происходит погружение сваи в грунт. [8]

Для свайной сбивки применяются различные типы свай: бетонные, стальные, деревянные и другие. Выбор типа свай зависит от специфики проекта и требований к фундаменту. В процессе сбивки свай необходимо контролировать глубину погружения и вертикальность установки свай. Для этого проводятся измерения и регулировка погружения свай. После завершения сбивки свай производится обработка верхней части свай. Сбивка свай для усиления фундаментов мелкого заложения является эффективным способом увеличения надежности и устойчивости фундаментов. [7]

2. Использование шпунтовых стенок: в случае, когда грунт имеет низкую несущую способность, могут быть применены шпунты – металлические или бетонные панели, вбиваемые в грунт и создающие усиленную основу для фундамента [2].

Преимущества использования данного метода:

— Усиление стабильности: шпунтовые стенки позволяют улучшить стабильность и несущую способность фундамента. Они создают дополнительную поддержку и предотвращают деформацию фундамента при нагрузках.

— Защита от смещений почвы: мелко заложённый фундамент может подвергаться смещениям почвы, что может привести к деформации и повреждению. Шпунтовые стенки предотвращают такие смещения, создавая барьер и защищая фундамент от негативного влияния почвы.

— Снижение риска повреждений: использование шпунтовых стенок для усиления фундаментов мелкого заложения помогает снизить риск повреждений и деформаций, связанных с неблагоприятными факторами, такими как изменения влажности почвы, сезонные изменения температуры и т.д.

— Экономия времени и денег: использование шпунтовых стенок позволяет сократить время строительства и уменьшить затраты на усиление фундамента. Шпунтовые стенки гораздо быстрее и удобнее устанавливаются, чем другие методы укрепления фундамента, такие как бетонирование или облицовка камнем [3].

3. Устройство фундаментной плиты поверх существующего фундамента: этот метод предусматривает создание новой железобетонной плиты поверх существующего фундамента. Таким образом, распределение нагрузок на грунт улучшается и фундамент получает большую стабильность.

4. Использование геосеток и геосинтетических материалов: специальные материалы могут быть применены для усиления грунта. Геосетки и геотекстиль обеспечивают распределение нагрузки на большую площадь, улучшая несомость грунта.

Применение геосеток и геосинтетических материалов включает в себя следующие шаги:

1. Оценка стихийных факторов: первым шагом является оценка сильностных и грунтовых условий на участке, где находится основание мелкого заложения. Исследование позволит определить применимость геосеток и геосинтетических материалов для конкретной ситуации.

2. Проектирование и выбор материалов: на основе предварительного исследования, инженеры должны разработать проект, включающий использование геосеток и геосинтетических материалов. Здесь выбираются оптимальные материалы и определяются параметры их применения, такие как прочность, гибкость, проницаемость и др. [6,10,11]

3. Установка геосеток и геосинтетических материалов: после выбора и приобретения материалов, они устанавливаются на участке, где находится фундамент. Это может включать укладку геосеток или контурные панели, прокладку геосинтетических полотен или геосеток в земле и прочее. Установка должна быть выполнена с соблюдением указаний и рекомендаций производителя.

4. Контроль и поддержка: по мере завершения установки материалов, необходимо провести контроль и проверку их правильности и эффективности. Кроме того, рекомендуется регулярно проводить инспекции и обслуживание фундамента, чтобы убедиться в его надежности и эффективности на протяжении времени [4,9].

Усиление фундаментов мелкого заложения должно выполняться с учетом индивидуальных особенностей каждого проекта и требует проведения инженерных расчетов и проектирования со стороны квалифицированных специалистов[5].

Список литературы

1. The choice of aversion of the project proposal on restoration of the cultural heritage property on the basis of multicriteria comparative analysis / E. G. Pakhomova, V. A. Jezersky, P. V. Monastyrev, N. V. Kuznetsova // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Conference CIBv2019 Civil Engineering and Building Services, Brasov, 01–02 ноября 2019 года. Vol. 789. – Brasov: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 012048. – DOI 10.1088/1757-899X/789/1/012048. – EDN REWGBU.
2. Analysis of factors affecting the performance of reinforced concrete structures of engineering constructions under the influence of aggressive environment / E. G. Pakhomova, S. G. Emelyanov, N. V. Bredikhina, N. E. Semicheva // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Conference CIBv2019 Civil Engineering and Building Services, Brasov, 01–02 ноября 2019 года. Vol. 789. – Brasov: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 012047. – DOI 10.1088/1757-899X/789/1/012047. – EDN MSERJI.
3. Патент на полезную модель № 166888 U1 Российская Федерация, МПК E04B 2/84. наружная многослойная монолитная стена многоэтажного здания : № 2015146387/03 : заявл. 28.10.2015 : опубл. 10.12.2016 / В. Н. Кобелев, Н. П. Григорова, А. А. Телегин [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Юго-Западный государственный университет" (ЮЗГУ). – EDN FWCWPE.
4. Experimental study of influence of fine drop moisture and contaminants in heat carrier on coefficient of heat removal of vortex heat exchanger of gas control station heating system / E. G. Pakhomova, N. P. Grigорова, N. E. Semicheva, P. V. Monastyrev // Journal of Applied Engineering Science. – 2020. – Vol. 18, No. 3. – P. 427-431. – DOI 10.5937/jaes18-27798. – EDN SAWHQD.
5. Анализ причин несчастных случаев на энергетических объектах России, подконтрольных органам Ростехнадзора / М. В. Томаков, В. И. Томаков, Е. Г. Пахомова [и др.] // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2018. – Т. 8, № 4(29). – С. 64-71. – EDN VTGXKV.

6. Оценка конструктивной безопасности монолитных каркасов с учетом динамических воздействий / Е. В. Осовских, В. М. Толмачева, Е. Г. Пахомова [и др.] // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2016. – № 1(64). – С. 96-101. – EDN VXDVSD.
7. Пахомова, Е. Г. Анализ факторов, влияющих на работоспособность железобетонных конструкций инженерных сооружений при воздействии агрессивных сред / Е. Г. Пахомова, В. Г. Семерин, Е. И. Гутенева // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2016. – № 6(69). – С. 81-88. – EDN XWLICD.
8. Пахомова, Е. Г. Работоспособность железобетонных пролетных строений автодорожных мостов при синергетических воздействиях / Е. Г. Пахомова, Д. А. Творогов // Строительство и реконструкция. – 2013. – № 2(46). – С. 53-56. – EDN RCHKWL.
9. Утилизация коммунальных отходов с одновременным получением биогаза / В. С. Ежов, В. Е. Пахомов, И. Г. Сайков, Д. А. Федянин // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2021. – № 3-4(45-46). – С. 132-135. – EDN JTHJLE.
10. Формирование комфортных условий микроклимата в жилых и общественных зданиях / В. С. Ежов, В. А. Королев, В. Е. Пахомов, В. А. Поздняков // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 11(1059). – С. 40-41. – EDN KEWYLY.
11. Жмакин, В. А. Инновации в формировании микроклимата на предприятии по выращиванию грибов / В. А. Жмакин, В. Е. Пахомов, Д. А. Федянин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 7(1055). – С. 55-57. – EDN GZXRQV.

ТРУТАЕВ ИВАН ЕГОРОВИЧ, студент

Научный руководитель –

ШУГАЕВА ОЛЬГА ВАЛЕНТИНОВНА, к.э.н., доцент

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия

(e-mail: trutaev.vanya@mail.ru)

РАЗВИТИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА С УЧЕТОМ СОВРЕМЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ И ПОТРЕБНОСТЕЙ РЕГИОНА

В данной статье описаны основные направления развития строительства в современном мире, а также его зависимость от региона и факторов в каждом из них.

Ключевые слова: развитие, строительство, климат, экология.

Современное строительство развивается во многих направлениях, оно учитывает все технологии и инновации, изменения в нормативной документации, развитие в цифровизации.

Вот основные направления развития:

1. Использование новых технологий и материалов: роботизированные системы, 3D-печать, модульное строительство и прочие инновации помогают ускорить и упростить процесс строительства, а также повышают качество и энергоэффективность строений.

2. Устойчивое строительство: в связи с растущим осознанием экологической проблематики, все большее внимание уделяется экологически чистым материалам, энергоэффективности зданий, переработке отходов и снижению негативного воздействия на окружающую среду[1].

3. Комплексные проекты: современное строительство включает в себя не только создание конкретного здания, но и разработку окружающей территории, создание инфраструктуры и обеспечение удобства жильцов или пользователей объекта.

4. Цифровизация и автоматизация: внедрение информационных и коммуникационных технологий позволяет эффективно управлять строительством, отслеживать процессы, управлять ресурсами и обеспечивать безопасность на объектах.

5. Мультимодульное и гибкое строительство: популярностью пользуются проекты, которые предполагают различные сценарии использования здания, его дальнейшую модернизацию и адаптацию под потребности разных пользователей.

6. Развитие строительства с использованием возобновляемых источников энергии: в строительство внедряется использование солнечных панелей, ветрогенераторов, геотермальных систем и других технологий для снижения зависимости от традиционных источников энергии[2].

7. Удовлетворение изменяющихся потребностей общества: в связи с изменением демографической ситуации, ожиданиями и требованиями пользователей, строительство становится более гибким и адаптивным, учитывая различные потребности и предпочтения людей.

В целом, современное строительство стремится к эффективному использованию ресурсов, минимизации отрицательного воздействия на окружающую среду и созданию комфортного и безопасного пространства для жизни и работы[3].

Особенности развития строительства в зависимости от климата могут включать следующие аспекты:

1. Типы материалов: в разных климатических условиях используются различные материалы для строительства. Например, в засушливых районах могут применяться материалы, обладающие хорошей термоизоляцией и способные сохранять влагу, тогда как в зоне с холодным климатом могут использоваться материалы с хорошей теплоизоляцией и способностью противостоять низким температурам.

2. Устойчивость к экстремальным условиям: если строительство осуществляется в районах с экстремальными климатическими условиями, такими как ураганы, землетрясения, сильные снегопады и т. д., здания должны быть спроектированы и построены таким образом, чтобы устоять перед этими силами природы. Это может включать использование более прочных материалов, специальных конструкций, архитектурных приемов и т. д.[4].

3. Энергоэффективность: развитие строительства с учетом климата также включает строительство зданий, которые максимально эффективно используют энергию. Например, в горячих климатических зонах важно создавать здания с хорошей теплоизоляцией и энергосберегающими системами кондиционирования воздуха. В холодных климатических зонах строительство мо-

жет быть направлено на минимизацию потерь тепла и использование альтернативных источников тепла, таких как солнечная или геотермальная энергия.

4. Вентиляция и воздухообмен: климат оказывает влияние на потребности в вентиляции и воздухообмене в зданиях. В жарких климатических условиях важно иметь хорошую систему вентиляции для охлаждения и удаления избытка влаги. В холодных климатических условиях требуется система вентиляции, способная обеспечить свежий воздух и удалить углекислый газ.

5. Учет экологических факторов: развитие строительства включает также учет экологических факторов. Например, в зонах с высокими уровнями осадков или прибрежных районах важно выбирать материалы, устойчивые к воздействию влаги или соленой воды. Также может быть полезно использовать экологически чистые и устойчивые материалы для минимизации негативного влияния на окружающую среду.

Один из примеров сложностей строительства в условиях вечной мерзлоты – это проблема с обработкой грунта и фундамента. Вечная мерзлота представляет собой замерзший слой грунта, который может иметь очень высокую прочность и плохую проницаемость. Из-за этого возникают сложности при прокладке фундамента, так как его необходимо установить на глубину, достаточную для обеспечения необходимой прочности сооружения.

Кроме того, в условиях вечной мерзлоты важно учитывать возможное изменение размеров и формы грунта. При изменении температуры грунт может расширяться или сжиматься, что может привести к деформации строительных конструкций. Это требует применения специальных технических решений в проектировании и строительстве.

Еще одной проблемой является необходимость дополнительных мер по теплоизоляции сооружений. Вечная мерзлота может препятствовать нормальному и равномерному прогреву здания, что требует применения изоляционных материалов и систем отопления, чтобы обеспечить комфортные условия внутри строения.

Кроме того, строительство в условиях вечной мерзлоты может быть ограничено доступностью технических и материальных ресурсов. Из-за удаленности от крупных центров, доставка необходимого оборудования и материалов может быть затруднена и затратной[5].

Все эти сложности делают строительство в условиях вечной мерзлоты более дорогостоящим и требующим специальных знаний и навыков.

Существует множество факторов, влияющих на процесс развития строительства, но он всё равно осуществим и вводится в работу специалистов в зависимости от сферы их работ.

Список литературы

1. Анализ факторов, влияющих на работоспособность железобетонных конструкций инженерных сооружений при воздействии агрессивных сред / Пахомова Е.Г., Семиринов В.Г., Гутенева Е.И. // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2016. – № 6(69). – С. 81-88.

2. Прочность изгибаемых железобетонных конструкций при коррозионных повреждениях / Пахомова Е.Г. // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Орловский государственный технический университет. Орел, – 2006.

3. Прочностные характеристики образцов цементного композиционного материала с заполнителем из измельченных оптических дисков / Селезнев А.Д., Кузнецова Н.В., Езерский В.А., Семичева Н.Е., Пахомова Е.Г. // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2020. – № 11 (1035). – С. 40-43.

4. Pahomova, E. G. The formation of the green building market of the Russian cities / E. G. Pahomova, V. I. Tomakov, M. V. Tomakov // Journal of Applied Engineering Science. – 2017. – Vol. 15, No. 3. – P. 318-322. – DOI 10.5937/jaes15-14648. – EDN XNZQAA.

5. Evaluation of oil workers' performance based on surveillance video / Lebedeva E., Zubkov A., Bondarenko D., Rymarenko K., Grishchenko S., Nukhaev M. B // SIBIRCON 2019 - International Multi-Conference on Engineering, Computer and Information Sciences, Proceedings. – 2019. – С. 432- 435

ФЕДОТОВА ЕКАТЕРИНА ДМИТРИЕВНА, студент

Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Россия
(e-mail: unforgiven.2000@list.ru)

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ

В данной статье рассматривается комплексный подход к энергоэффективному проектированию зданий. Основные аспекты включают ориентацию зданий для максимального использования солнечной энергии, эффективное остекление, теплоизоляцию, авторегулируемые системы отопления и вентиляцию с рекуперацией тепла. Уделяется внимание влиянию геометрии зданий на энергопотребление. Все меры направлены на создание комфортных условий с минимальным воздействием на окружающую среду.

Ключевые слова: Энергоэффективность, энергосбережение, строительство, ориентация зданий, остекление, теплоизоляция, отопление, вентиляция с рекуперацией тепла, устойчивое развитие.

В наше время, когда вопросы устойчивого развития и экологической ответственности становятся все более насущными, энергоэффективность в строительстве приобретает особое значение. Строительная отрасль имеет огромный потенциал для снижения энергозатрат и вредного воздействия на окружающую среду.

Задача энергосбережения – обеспечение комфортных условий пребывания людей в здании с максимально возможной минимальной затраты ресурсов на поддержание этих условий. Истощение ресурсов всё более стимулирует рост цен на энергоресурсы и поиск альтернативных источников энергии [1].

Потребление энергии в здании зависит от множества факторов, к ключевым относятся архитектурные особенности здания, такие как форма и размер, теплоизоляция стен, крыши и окон существенно влияет на теплопередачу и,

следовательно, на потребление энергии системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, местные климатические условия.

Количество энергии, которое тратится на отопление здания, напрямую зависит от тепловых потерь: чем больше теплоты уходит, тем большей мощности требует система отопления [2].

Основные методы по энергоэффективному проектированию зданий являются следующие:

- ориентация здания на южную сторону или юго-восток;
- сосредоточение остекления на южной стороне, так максимальное остекление здания с южной стороны, минимальное — с северной. Северные фасады здания получают в 2,5 раз меньше солнечной энергии, чем южные. Мансардные окна, ориентированные на Ю / Ю-В, положительно влияют на энергобаланс здания при уклоне кровли от 25-30 градусов;

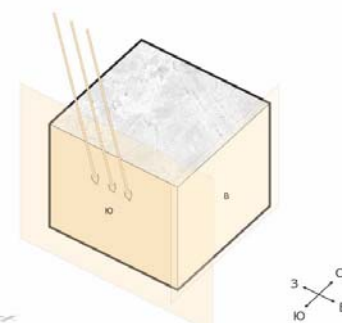


Рисунок 1-Ориентация здания по сторонам света

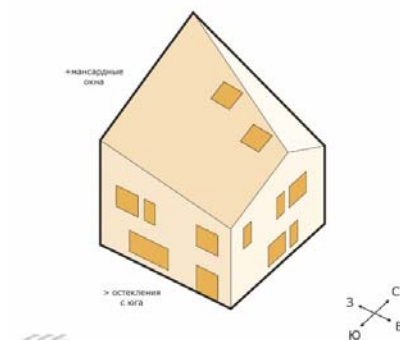


Рисунок 2- Ориентация окон

- снижения теплопотерь через оконные проёмы – использование энергоэффективных стекольных конструкций, за счет нанесения специального низкоэмиссионного покрытия на них, стеклопакеты не допускают полного промер-

зания и появления конденсата, а также сокращают теплопотери на 10%. Так автор статьи [3] подробнее рассматривает использование разных видов низкоэмиссионного покрытия, например из серебра (i-стекло или Double Low-E) и окиси металла (K-стекло или Low-E);

- использование авторегулируемой зональной системы отопления;
- использование теплоэффективных ограждающих конструкций – грамотное утепление помогает не только снизить теплопотери и предотвратить конденсацию, но также увеличивает долговечность стен, предотвращая образование трещин из-за температурных деформаций. Необходим выбор материалов на основе теплотехнических расчетов и конструктивных решений. Внедрение энергоэффективных материалов в строительство может значительно улучшить энергетическую эффективность зданий и рациональное использование ресурсов;

- вентиляции с рекуперацией тепла. Эта система является энергоэффективным решением для вентиляции зданий. Вентиляция с рекуперацией позволяет сохранять тепловую энергию, которая обычно теряется при вытяжке отработанного воздуха. Принцип работы вентиляции с рекуперацией включает в себя использование теплового обменника. Этот обменник позволяет теплу, содержащемуся в отработанном воздухе, передаваться новому поступающему воздуху, не смешиваясь при этом напрямую [4]. Таким образом, тепло, которое обычно теряется при вытяжке, используется для предварительного подогрева свежего приточного воздуха. Это снижает потребление энергии на отопление или охлаждение воздуха, так как новый воздух, поступающий в помещение, уже имеет близкую к комфортной температуру. Это особенно полезно в условиях холодного климата, где сохранение тепла имеет большое значение. Вентиляция с рекуперацией может быть реализована с использованием различных технологий, таких как пластинчатые теплообменники, роторные теплообменники или оборудование с рекуперацией тепла через переключаемые пластины. Эти системы помогают снизить энергопотребление и улучшить общую эффективность вентиляционной системы;

- учет влияния объемно-планировочного решения и геометрии здания-эффективное использование площади и объема помещения может существенно влиять на энергопотребление здания. При проектировании энергоэффективного здания, увеличение его ширины и площади этажа может снизить площадь вертикальных стен и окон, что сокращает потери тепла. Однако увеличение ширины здания может привести к уменьшению эффективности, и важно учитывать затраты на строительство при выборе оптимальных параметров [1].

В современном мире, где важны вопросы устойчивого развития и экологической ответственности, энергоэффективность в строительстве играет ключевую роль. Снижение энергозатрат в зданиях становится неотъемлемой частью стремления к устойчивому развитию. Основные направления энергосбережения включают ориентацию зданий, эффективное использование остекления, применение теплоэффективных материалов, внедрение авторегу-

лируемых систем отопления, и использование вентиляции с рекуперацией тепла. Эти меры помогают обеспечить комфортные условия проживания, снизить энергопотребление и минимизировать вредное воздействие на окружающую среду.

Список литературы

1. Семенова Э. Е. Анализ проектирования жилых зданий с учетом энергосбережения / Э. Е. Семенова, Е. Д. Мельников, Г. В. Пономарева // Высокие технологии в строительном комплексе. – 2018. – № 1. – С. 30-33.
2. Коносова М.М. Способы повышения энергоэффективности жилых зданий / М.М. Коносова, Э.Е. Семенова // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения – 2021. – с. 8-12.
3. Адонина А. Д. Энергосбережение при проектировании зданий / А. Д. Адонина, Т. В. Богатова, Э. Е. Семенова // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : Сборник научных трудов 3-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 19 ноября 2021 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 17-21.
4. Самсонова М. Г. Анализ использования рекуперационных систем в гражданском строительстве / М. Г. Самсонова // Молодежь и наука: шаг к успеху : Сборник научных статей 5-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых. В 4-х томах, Курск, 22–23 марта 2021 года / Отв. редактор М.С. Разумов. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 391-394.
5. Малышев Н.А. Энергосбережение в спортивных сооружениях. Зелёные стандарты/ Н.А. Малышев // Материалы XII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». - С.54-56.

ФРОЛОВ МИХАИЛ АНАТОЛЬЕВИЧ, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(rector@swsu.ru)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОСФЕРНО-СОВМЕСТИМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В данной статье рассматриваются биосферно-совместимые технологии, как комплекс методов и подходов, направленных на улучшение энергоэффективности и использование экологически чистых материалов в процессе строительства зданий.

Ключевые слова: энергоэффективность, новые технологии, окружающая среда

Актуальность темы заключается в том, что биосферно-совместимые технологии не ограничиваются одной отраслью деятельности человека. Они представляют собой комплекс методов и подходов, направленных на улучшение энергоэффективности и использование экологически чистых материалов в процессе строительства зданий.

Цель данного исследования – рассмотреть понятие основной биосферной технологии, изучить преимущества и привести примеры использования в современном строительстве.

В период с XX по XXI век, в архитектурном строительстве появилась концепция "устойчивой архитектуры" – стремления проектировать здания, сочетающие равновесие с окружающей природой и потребностями человека [1]. Термин впервые был представлен на Конгрессе ООН по устойчивому развитию в Рио-де-Жанейро в 1992 году. основополагающим принципом устойчивой архитектуры является приоритет экологического подхода к строительству и эксплуатации зданий¹.

В основе концепции лежит использование экологически чистых строительных материалов, применение технологий, направленных на энергосбережение и ресурсосбережение, а также реализация озеленения крыш и фасадов.

Биосферно-совместимые технологии представляют собой комплекс уникальных методов и подходов, охватывая несколько сфер: агрономию, энергетику, строительство, медицину, биотехнологии и очистку окружающей среды. Они включают обеспечение экологической устойчивости, учет биологического разнообразия и рациональное управление природными ресурсами.

Новые технологии и материалы предоставляют возможность снизить затраты на строительство, сохраняя при этом безопасность и открывая простор для интересных архитектурных и градостроительных решений, соответствующих принципам биосферной совместимости [2]. Инновационные промышленные конструкции и новый метод их соединения создают условия для гибкого планирования и вдохновляют к творческому проектированию персонализированных пространств, учитывая регион, местность и климатические особенности.

В контексте современного строительства можно выделить пример использования биосферно-совместимых технологий в создании офисного здания. Опишем на основе теоретической базы, какие решения могут интегрироваться в проект.

Здания постоянно теряют тепло через окна (примерно 19% теплопотерь) и стены (5% теплопотерь). В то же время, существующие в здании системы климатического контроля не соответствуют современным стандартам энергосбережения [1]. Стоимость эксплуатации таких систем значительно превышает общие затраты на уход за строением. Основными направлениями повышения энергосбережения являются внедрение новых конструкций, применение эффективных теплоизоляционных материалов, а также использование возобновляемых источников энергии, таких как солнечная, ветровая и гео-

¹ Первый такой проект под названием "Энергоэффективный жилой дом в микрорайоне Никулино-2" был реализован в Москве в период с 1998 по 2002 год. Строительство включало в себя использование теплонасосной установки для горячего водоснабжения, использующей тепло грунта, и утилизацию тепла, извлекаемого из вентиляционного воздуха. Также были использованы наружные ограждающие конструкции с повышенной теплозащитой.

термальная энергия. На простом примере – можно реализовать систему интеллектуального управления энергопотреблением, автоматически регулирующей освещение, отопление и кондиционирование.

Использование геотермальной системы поможет эффективно использовать тепловую энергию земли для обогрева зимой и охлаждения летом. Традиционно, в такой системе используется вода в качестве теплоносителя, циркулирующая в закрытом цикле. Для передачи тепла или холода применяются водо-воздушные тепловые насосы². Каждый из тепловых насосов должен работать независимо.

Для утилизации тепла вентиляционных выбросов в здании устанавливается теплообменник, который извлекает тепло из выбрасываемого воздуха, направляя его для предварительного подогрева поступающего воздуха и тем самым снижая энергопотребление для отопления [3].

Естественное освещение включает большие оконные проемы, светопрозрачные перегородки и системы автоматического регулирования штор. В качестве энергоэффективных наружных ограждающих конструкций подходит использование материалов с высокой теплоизоляцией и стеклопакетов с низким коэффициентом теплопроводности. Стоит также отметить, что в целях оптимизации энергопотребления в учебных помещениях применяется комбинированный метод, включающий максимальное использование естественного света и энергосберегающее искусственное освещение с датчиками присутствия людей. Ориентация здания с востока на запад, а также обилие остекления с южной стороны, способствуют оптимальному использованию естественного света, что дополнительно снижает электропотребление.

В производстве электроэнергии большую популярность набирают солнечные батареи. Фотоэлектрические панели являются дополнительным источником энергии, способствуя уменьшению зависимости от традиционных источников электроснабжения [4].

Для снижения воздействия на окружающую среду, в системах отопления зачастую используется биотопливо, такое как биогаз или пеллеты. Именно они способствуют уменьшению выбросов углерода.

В результате интеграции перечисленных технологий достигается сбалансированное сочетание высокой эффективности и снижения негативного воздействия на экосистему.

Что касается преимуществ использования биосферно-совместимых технологий в современном строительстве – сюда относится экологическая устойчивость, эффективное использование ресурсов, улучшение качества жизни, возобновляемость, адаптация к изменениям и дисциплинарный подход [5].

Резюмируя вышесказанное, стоит подчеркнуть важность и перспективность использования биосферно-совместимых технологий в современном

² Водо-воздушные тепловые насосы снижают зависимость от традиционных источников энергии и сокращают выбросы парниковых газов, что соответствует принципам биосферной совместимости.

строительстве с целью реализации энергоэффективности и устойчивости зданий, а также их способности использовать возобновляемые источники энергии.

Энергетическая эффективность поддерживает снижение отрицательного воздействия на окружающую среду, и внедряет социальную ответственность строительной индустрии в контексте бережного отношения к природным ресурсам. Экологически устойчивое будущее не за горами, а человечеству необходимо рационально использовать все ресурсы биосферно-совместимых технологий.

Список литературы

1. Бакаева, Н. В. Численные исследования реализуемости функций биосферосовместимого города (на примере субъектов РФ) / Н. В. Бакаева, И. В. Черняева, Л. В. Чайковская // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2017. – № 4(73). – С. 88-100. – DOI 10.21869/2223-1560-2017-21-4-88-100.
2. Принципы создания социально-ориентированной городской среды / В. А. Ильичев, В. И. Колчунов, Н. В. Бакаева, Л. В. Чайковская // Миграционные процессы и градостроительное проектирование: опыт ЕС : Сборник материалов Международной научно-практической конференции "Устойчивое и инновационное строительство и градостроительное проектирование для интеграции мигрантов в городской среде", круглых столов и научного семинара, Москва, 19 октября 2017 года – 22 2018 года. – Москва: Издательство АСВ, 2018. – С. 91-97.
3. Чайковская, Л. В. Прогнозирование уровня загрязняющих атмосферу веществ в курской области / Л. В. Чайковская // Наука молодых - будущее России : Сборник научных статей 2-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых. В 5-ти томах, Курск, 13–14 декабря 2017 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. Том 4. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 271-278.
4. Чайковская, Л. В. Численная реализуемость функции города "милосердие" на территории микрорайона г.курска / Л. В. Чайковская, Н. В. Бакаева // Проектирование и строительство : Сборник научных трудов 2-й Международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 04–05 июня 2018 года / Ответственный редактор Н.В. Бакаева. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2018. – С. 146-149.
5. Чайковская, Л. В. Принципы преобразования города в биосферосовместимый и развивающий человека как основа современного строительства и архитектуры / Л. В. Чайковская // Будущее науки-2017 : Сборник научных статей 5-й Международной молодежной научной конференции: в 4-х томах, Курск, 26–27 апреля 2017 года / Ответственный редактор Горохов А.А.. Том 3. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 302-307.

ЧЕРЕНКОВ АНДРЕЙ СЕРГЕЕВИЧ, студент

(e-mail: cherenkovboxing@gmail.com)

ЛУКЬЯНЧИКОВ ДМИТРИЙ ИГОРЕВИЧ, студент

(e-mail: dl24072002@yandex.ru)

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ BIM В СБОРНЫХ БЕТОННЫХ ЗДАНИЯХ

В данной статье рассматривается процесс использования BIM-технологий при проектировании сборного железобетона. Введение инновационных систем в строительной отрасли. BIM уже сейчас показала возможность достижения высокой скорости, объема и качества строительства, а еще внушительную экономию средств.

Ключевые слова: сборные здания, технология BIM, бетонные здания, контроль затрат.

Использование BIM технологий улучшает работу и связь среди участников проекта: застройщики, подрядчики, инвесторы, заказчики и проектировщики. Высококачественная визуализация проектных решений в рамках информационного моделирования дает шанс еще до начала строительства приобрести более детальное представление об объекте строительства, нежели при традиционном способе, тем самым, возможно раньше приобрести обратную связь от заказчика, прогнозировать риски, этим сберечь бюджет и уложиться в сроки проекта, избежав многочисленных переделок. [1,5]

Цена строительства сборных железобетонных конструкций, выше, чем у монолитных, что представляется очень ощутимой проблемой. Разумея разницу между ценой классического монолитного строительства и ценой сборного строительства, можно определить первостепенной проблемой высокой стоимости сборных бетонных зданий. [9] Причинами этой проблемы являются: отсутствие единого стандарта проектирования; не согласность действий участников бизнес-процессов; дефицит интеграции между специалистами; отсутствие координации между проектными документами; риск возникновения коллизий на стадиях изменения и обновления проекта; отсутствие связи источников информации; не результативность управления данными; проблемы несовместности форматов данных. Эти затруднения можно решить с применением BIM-технологий. [4,6]

В управлении строительными проектами BIM — это высокоинформативный метод, используемый на всех стадиях сборки железобетонных зданий для модернизирования процесса производства сборных компонентов, что повышает качество проектирования и способствует сокращению затрат на производство железобетонных зданий. [7]

Конструктивное проектирование сборных бетонных зданий в основном основывается на оптимизации монолитных бетонных конструкций, которая

обыкновенно производится после обыкновенных проектных работ, где вся конструкция анализируется как цельное целое, после этого нужные узлы разбиваются на основании многообразных компонентов, и когда разбивка закончена, производятся работы по глубокому проектированию. Далее предприятие осуществляет сборные работы с помощью больших проектных чертежей и, наконец, транспортирует сборные изделия на строительную площадку. [8] На строительной площадке, если проектировщики не проверят структурные строительные чертежи и слепо разобьют их, возникнет уйма проблемных задач, что отнимет много коммуникационного времени, вызовет вторичного рассмотрения готовых строительных чертежей и гораздо уменьшит эффективность строительства, что в полной мере отражает несоответствие и ограничения классического подхода к управлению монтажом. [10] По этой причине технология BIM должна осмысленно применяться в данном процессе, фокусируясь на стандартизации сборных компонентов на исходной стадии проектирования, удовлетворяя строительные потребности всевозможных строений за счет употребления наименьшего числа видов компонентов и формируя идеальную библиотеку сборных компонентов, реализуя сходственным типом визуализацию, стандартизацию. Данный подход к проектированию складывается из 3 главных этапов: разработка библиотеки сборных компонентов, реализация информационной модели BIM и уточнение информационной модели BIM. [2,3]

В целом, факторы, которые приводят к высокой стоимости строительства, отражаются соответственно на стадиях проектирования, производства и строительства сборных бетонных строительных компонентов. Следственно осмысленное применение технологии BIM может производительно решить вопрос повышенной стоимости строительства и может главным образом повысить уровень изготовления сборных бетонных зданий, обеспечивая существенную техническую поддержку для снижения цены сборных бетонных зданий.

Существует много неиспользованного потенциала в расширении применения моделей от проектирования и детализирования до охвата всего процесса. Например, в истоке проекта с моделированием легко и быстро можно сопоставить другие концепции сборного железобетона, чтобы определить наиболее экономическое-эффективное и подходящее для строительства решение. А после того, как детализирование выполнено, имеется множество преимуществ моделирования для изготовления ЖБИ, транспортировки, а также для деятельности на стройплощадке.

Список литературы

1. Кирсанов, Г. Г. Анализ проявления и действия физико-механических факторов состояния грунта / Г. Г. Кирсанов, Р. А. Марков, Д. С. Волкова // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 210-215. – EDN JWOLCH.
2. Марков, Р. А. Цилиндрические подземные резервуары / Р. А. Марков, Р. С. Брагина // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений

: сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 334-336. – EDN RUUNVJ.

3. Конструктивно-технологическое решение установки взрывофугасного и комфлетного грунтовытеснения скважин и уширений / Р. А. Марков, Д. А. Гречухин, Н. Ю. Кушнерев, Д. С. Волкова // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 327-333. – EDN DSSLTS.

4. Усиление сжатых железобетонных элементов при реконструкции зданий и сооружений / Р. А. Марков, В. Е. Пахомов, П. И. Фесенко, Д. С. Хрестинин // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 235-239. – EDN BTCWLC.

5. Коробов, А. М. Отличие капитального ремонта от реконструкции / А. М. Коробов, Р. А. Марков // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 225-229. – EDN XHXJTU.

6. Овчинкин, О. В. Схема для разработки программного обеспечения определения объемов планируемого контингента студентов / О. В. Овчинкин, Д. С. Волкова // Информационно-телекоммуникационные системы и технологии : материалы Всероссийской научно-практической конференции, Кемерово, 12–13 октября 2017 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, 2017. – С. 140-142. – EDN ZRWYVP.

7. Волкова, Д. С. Информационные технологии как средство доступа к образованию для лиц с ограниченными возможностями / Д. С. Волкова, К. Н. Гаврилец, А. С. Яковлева // Современный менеджмент в образовании : Сборник научных статей, Чебоксары, 15 марта 2017 года / Ответственные редакторы И.В. Кожанов, Е.А. Ильина. – Чебоксары: Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева, 2017. – С. 85-92. – EDN YLDUDX.

8. Использование web-технологий при разработке сервиса подачи заявлений абитуриентов через Интернет в образовательные организации / М. С. Черникова, В. Е. Опанасенко, Д. С. Волкова, О. В. Овчинкин // Автоматизация технологических процессов механической обработки, упрочнения и сборки в машиностроении : сборник научных статей международной научно-технической конференции, Курск, 03–05 ноября 2016 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2016. – С. 223-227. – EDN YFHPRT.

9. Волкова, Д. С. Тяжелый бетон / Д. С. Волкова, Д. С. Мищенко // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 129-131. – EDN JJHIR.

10. Шевляков, А. А. Замораживание грунтов / А. А. Шевляков, Д. С. Волкова // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 565-567. – EDN ANXXWA.

ЧЕРТОВ АРТЁМ МИХАЙЛОВИЧ, студент
ФЕДОТОВ ДМИТРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: hloppydf@yandex.ru)

СЕЙСМИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ ОТ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

В данной статье рассматриваются способы защиты зданий и сооружений от сейсмических воздействий.

Ключевые слова: сейсмическое строительство, строительство в сейсмоактивных районах, способы защиты зданий в сейсмоопасных районах.

Сейсмическое строительство – это проектирование и строительство зданий и сооружений с учётом возможности возникновения сейсмической активности и направленный на обеспечение их устойчивости. Основная цель данного вида строительства минимизирование последствий землетрясения, для чего применяются специальные технологии, материалы и конструкции, обладающие повышенной устойчивостью динамическим нагрузкам. Основные принципы состоят из гибких, деформирующихся конструкций, применение специальных амортизирующих материалов и систем, усиление оснований и стен зданий, а также учёт динамических нагрузок при расчёте несущих конструкций [1-2]. Главный недостаток таких конструкций является высокая стоимость, и строгое соблюдение норм и правил.

Основными методами и технологиями сейсмического строительства являются:

- Укрепление стен и фундаментов здания для этого используется дополнительная арматура, опорные столбы и специальные материалы, повышающие устойчивость зданий в сейсмоактивных районах.
- Использование армированного бетона – этот материал обладает высокой прочностью и устойчивостью к разражению при сейсмоактивности, который используется для стен, фундаментов и других конструкций.
- Использование амортизирующих материалов, способных поглощать и рассеивать энергию землетрясений. [3]

Эти методы являются традиционными способами защиты от землетрясений, включающие в себя в основном усиление и увеличение несущих конструкций.

Главным преимуществом сейсмического строительства являются:

- Безопасность
- Устойчивость
- Долговечность

Так же существуют специальные способы усиления зданий. Основное их назначение уменьшение динамических нагрузок конструкций [4].

•Парящий фундамент, главной его задачей является изоляция фундамента здания от вышестоящих конструкций. Над фундаментом на свинцово-резиновых подшипниках, в которых свинцовое ядро чередующимися слоями резины и стали. Стальные пластины крепят подшипники к зданию и фундаменту и это позволяет во время землетрясения двигаться фундаменту, но не двигает вышележащие конструкции.

•Амортизаторы ударов. Помогают уменьшить магнитуду вибраций, переводит кинетическую энергию в тепловую, рассеивающее через тормозную жидкость. Данную конструкцию устанавливают на каждом уровне здания, прикрепляя к концу колонны и балки. Конструкция состоит из поршневых головок [5].

• Маятниковая сила – зачастую используют для небоскрёбов, состоит из тяжёлого груза, подвешенного за вершину здания. Во время землетрясения при раскачивании здания, маятник заставляет двигаться здание в противоположном направлении, рассеивая энергию колебания.

• Заменяемые предохранители, они “вылетают”, если нагрузка на сеть превышает допустимые значения. Металлические зубцы предохранителей поглощают сейсмическую энергию, после срабатывания предохранителей их можно заменить для возвращения зданию прежнего состояния [6].

• Колеблющееся «ядро» — это система состоящее из колеблющейся стены центрального ствола здания. Усиление бетона вокруг стен лифта в центре здания [7].

• Плащ-невидимка от землетрясений — это малоизученная конструкция, она состоит из 100 концентрических пластиковых колец, их устанавливают под фундаментом здания, они управляют волнами, а колебания не распространяются на остальное здание.

• Использование сплавов с эффектом памяти формы. Пластичность несущих конструкций главное свойство помогающее предотвратить последствия сейсмической активности. Пластичные сплавы могут испытывать большие нагрузки и возвращают прежнюю форму, благодаря чему конструкции восстанавливаются [9].

• Углеволоконные оболочки. Этот материал используют для усиления уже существующих зданий, им оборачивают несущие колонны, скрепляя его с колонной эпоксидной смолой. Его могут уложить в 6-8 слоёв, после чего устойчивость конструкции возрастает на 24-38% [9].

Список литературы

1. Анализ факторов, влияющих на работоспособность железобетонных конструкций инженерных сооружений при воздействии агрессивных сред / Пахомова Е.Г., Семиринов В.Г., Гутенева Е.И. // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2016. – № 6(69). – С. 81-88.
2. Прочность изгибаемых железобетонных конструкций при коррозионных повреждениях / Пахомова Е.Г. // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Орловский государственный технический университет. Орел, – 2006.
3. Алфимова, Я. И. Возведение армогрунтовых подпорных стен с использованием объёмных георешёток / Я. И. Алфимова, А. А. Симонов, А. В. Алфимов // Инновационные

методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 44-46. – EDN TAFMNH.

4. Алфимова, Я. И. Преимущества и недостатки использования композитной арматуры в строительстве / Я. И. Алфимова // Современные перспективы развития гибких производственных систем в промышленном гражданском строительстве и агропромышленном комплексе : сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 26 мая 2023 года / Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова. Том 1. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2023. – С. 138-140. – EDN GMXGMH.

5. Шугаева, О. В. Особенности возведения фундаментов в условиях экстремального северного климата России / О. В. Шугаева, А. В. Алфимов, А. А. Симонов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 9(1069). – С. 34-39. – EDN IWQJDU.

6. Чайковская, Л. В. Понятие "комфортная городская среда" как объект правового регулирования / Л. В. Чайковская // Градостроительное право. – 2022. – № 4. – С. 22-25. – DOI 10.18572/2500-0292-2022-4-22-25. – EDN OAPJVB.

7. Прочностные характеристики образцов цементного композиционного материала с заполнителем из измельченных оптических дисков / Селезнев А.Д., Кузнецова Н.В., Езерский В.А., Семичева Н.Е., Пахомова Е.Г. // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2020. – № 11 (1035). – С. 40-43.

8. Pahomova, E. G. The formation of the green building market of the Russian cities / E. G. Pahomova, V. I. Tomakov, M. V. Tomakov // Journal of Applied Engineering Science. – 2017. – Vol. 15, No. 3. – P. 318-322. – DOI 10.5937/jaes15-14648. – EDN XNZQAA.

9. Evaluation of oil workers' performance based on surveillance video / Lebedeva E., Zubkov A., Bondarenko D., Rymarenko K., Grishchenko S., Nukhaev M. B // SIBIRCON 2019 - International Multi-Conference on Engineering, Computer and Information Sciences, Proceedings. – 2019. – С. 432- 435

ШЕРЕМЕТЬЕВ ОЛЕГ НИКОЛАЕВИЧ, студент

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: sherem.oleg.16@gmail.com)

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА В РАЙОНАХ С ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТОЙ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

Данная статья предлагает рассмотрение вечной мерзлоты, её разрушения в настоящее время и влияние этого процесса на здания и сооружения.

Ключевые слова: строительство, железобетонные конструкции, фундаменты, вечная мерзлота, устойчивость, деформация, изменение климата, многолетнемерзлые грунты.

Многолетняя мерзлота (многолетняя криолитозона, «вечная мерзлота», многолетнемерзлые породы) — часть криолитозоны, характеризующаяся отсутствием периодического протаивания. [1].

Изменение климата в регионах с вечной мерзлотой резко повышает экономические затраты на обеспечение безопасности инфраструктуры. На обслуживание трубопроводов в районах вечной мерзлоты России ежегодно требу-

ется более 1,5 млрд долларов. Важным выводом исследования является то, что «несмотря на растущую сеть наблюдений и попытки восстановления имеющихся данных, вечная мерзлота по-прежнему остается областью исследований с ограниченной статистической информацией». Деградация вечной мерзлоты создает новые вызовы в области обеспечения надежного и безопасного функционирования зданий и сооружений на вечномёрзлых грунтах.

Скорость современного изменения климата беспрецедентна. Так с начала двадцатого века температура воздуха в отдельных местах Арктики выросла до 5°C. Во многом влияние изменения климата на вечную мерзлоту усугубляется техногенными факторами и землепользованием, но нынешняя ситуация резко отличается от прошлой из-за присутствия значительной численности населения в регионах, в настоящее время занятых вечной мерзлотой. При строительстве в холодных регионах необходимо учитывать изменение условий вечной мерзлоты. Несоблюдение этого требования может привести к ухудшению состояния окружающей среды и созданию опасных условий для жизни людей и инфраструктуры.

В зоне арктической тундры существует около 370 населенных пунктов. Хотя эти поселения относительно небольшие, в нескольких городах российской Арктики проживает более 100 000 человек. Таким образом, потепление вечной мерзлоты может иметь серьезные социально-экономические последствия, поскольку большая часть существующей инфраструктуры потребует дорогостоящих инженерных решений для стабилизации фундаментов на вечной мерзлоте. Усиление прибрежной эрозии, массового истощения и термокарстовых процессов в низменных районах, вероятно, приведет к изменению ландшафтов тундры, что окажет негативное воздействие на северные сообщества.

Прогнозируемое изменение климата в Арктике потенциально может вызвать дальнейшее ухудшение и деформацию сооружений вечной мерзлоты, что может иметь серьезные социально-экономические последствия, поскольку для поддержки большей части существующей инфраструктуры потребуются дорогостоящие стратегии смягчения последствий. Ожидается, что последствия деградации вечной мерзлоты будут наиболее выражены в крупных населенных и горнодобывающих центрах, поскольку это повлияет на значительную часть населения и инфраструктуру.

Российские регионы вечной мерзлоты составляют половину населения Арктики, и в то же время это самый проблемный регион с точки зрения инфраструктуры вечной мерзлоты. Большая часть российской городской инфраструктуры состоит из серийно выпускаемых структур стандартной конструкции, построенных в 1960-1970-х годах, которые редко проектировались с учетом изменений климатических условий, выходящих за пределы естественной изменчивости во время строительства. Обследования сооружений в ряде населенных пунктов Российской Арктики 2001 года показало, что здания с деформациями составляют 10 процентов от их общего количества в Норильске, 55 процентов в Дудинке, 35 процентов в Диксоне, 50 процентов в

Певеке и Амдерме, 60 процентов в Чите и 80 процентов в Воркуте. В период с 1990 по 2000 годы уровень разрушений зданий увеличился на 42 процента в городе Норильске, на 61 процент в Якутске и на 90 процентов в Амдерме.

Согласно [2], «обязателен мониторинг существующей инфраструктуры и быстрое принятие инженерных решений, направленных на сохранение температуры многолетнемерзлых пород. В настоящее время возможны только качественные оценки климатических изменений и вызванных ими опасных геологических процессов и снижения несущей способности мерзлых грунтов. Необходимо развитие локальных климатических моделей и сценариев возможных климатических изменений».

Наблюдаемое повышение температуры приповерхностной вечной мерзлоты снижает способность фундаментов поддерживать конструкции со скоростью, которая не ожидалась во время строительства. Уменьшается эффективная площадь промерзания фундамента в условиях вечной мерзлоты, интенсифицируются процессы морозного пучения и оттаивания, усиливаются коррозия материалов фундамента. Прогнозируемое изменение климата в Арктике потенциально может вызвать дальнейшее ухудшение и деформацию сооружений вечной мерзлоты, что может иметь серьезные социально экономические последствия, поскольку для поддержки большей части существующей инфраструктуры потребуются дорогостоящие стратегии смягчения последствий.

Зависимость прочности при промерзании от температуры вечной мерзлоты по бокам свай приводит к тому, что несущая способность фундамента сильно зависит от температуры вечной мерзлоты, которая, в свою очередь, зависит от колебаний температуры воздуха и особенностей теплообмена на поверхности грунта, таких как наличие и свойства снега и растительности. Колебания температуры воздуха и снежного покрова создают условия, при которых прочность и несущая способность меняются в зависимости от климатических условий.

В Дальневосточном регионе 80 % территории — это многолетнемерзлые грунты. Эксплуатация зданий из-за наличия таких природных явлений как наледи, пучения, солифлюкация, морозное выветривание, термокарст, что требует принятия грамотных решений при строительстве сооружений и мониторинге в процессе и эксплуатации.

Система «основание – фундамент» является наиболее сложной составляющей прогноза ее взаимодействия из-за влияния многих факторов. Из наиболее значимых факторов, которые влияют на его стабильность, являются: изменения мерзлотно-грунтовых условий в основаниях, природные явления и воздействия, связанные с деятельностью человека.

При проектировании принцип использования вечноммерзлых грунтов в качестве оснований фундаментов выбирают, исходя из местных климатических и инженерно-геокриологических условий, глубины заложения и особенностей конструкции фундаментов, результатов технико-экономических расчетов, связанных с выбором оптимального типа фундаментов [3, 4]. Возведение

фундаментов сооружений на многолетнемерзлых грунтах необходимо проектировать на основе результатов инженерно-геокриологических (инженерно-геологических геологических, мерзлотных и гидрогеологических) изысканий и исследований, выполненных в соответствии с требованиями действующих нормативных документов, государственных стандартов и других утверждаемых документов по инженерным изысканиям и исследованиям грунтов для строительных целей. При этом обязателен учет особенностей конструкций и условий эксплуатации проектируемых сооружений, в том числе: теплового и механического взаимодействия сооружений с грунтами основания; размеров, вида конструкций и режима эксплуатации сооружений; действующих на фундаменты нагрузок [5].

В ходе исследований, проводимых в Якутии, было проанализировано 2174 км трубопроводов для классификации деформаций в период с 2000 по 2010 год. Авторы установили, что условия вечной мерзлоты ответственны лишь за 3% всех деформаций. Однако если принять во внимание деформации, вызванные эксплуатационным обслуживанием, это число достигает 17 процентов, что иллюстрирует косвенное влияние изменений вечной мерзлоты. Другие исследования деформаций трубопроводов в Западной Сибири дают сопоставимое значение в 21 процент из-за механических деформаций, в том числе связанных с уменьшением способности свай выдерживать вес конструкции [6].

Дорожные сети так же страдают от деградации вечной мерзлоты. Прогнозируемое увеличение накопления снега и, как следствие, увеличение объемов его перераспределения за пределами дорог еще больше усилит потепление вечной мерзлоты, что приведет к развитию термокарста и заболаченных поверхностей. Железные дороги также подвергаются значительной деформации из-за дифференциального морозного пучения и осадок от оттепели. Из 3539 км дальневосточной дороги в Сибири 18 процентов деформировано из-за неравномерной просадки вечной мерзлоты.

Список литературы

1. Анализ факторов, влияющих на работоспособность железобетонных конструкций инженерных сооружений при воздействии агрессивных сред / Пахомова Е.Г., Семерин В.Г., Гутенева Е.И. // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2016. – № 6(69). – С. 81-88.
2. Прочность изгибаемых железобетонных конструкций при коррозионных повреждениях / Пахомова Е.Г. // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Орловский государственный технический университет. Орел, – 2006.
2. Прочностные характеристики образцов цементного композиционного материала с наполнителем из измельченных оптических дисков / Селезнев А.Д., Кузнецова Н.В., Езерский В.А., Семичева Н.Е., Пахомова Е.Г. // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2020. – № 11 (1035). – С. 40-43.
3. Pahomova, E. G. The formation of the green building market of the Russian cities / E. G. Pahomova, V. I. Tomakov, M. V. Tomakov // Journal of Applied Engineering Science. – 2017. – Vol. 15, No. 3. – P. 318-322. – DOI 10.5937/jaes15-14648. – EDN XNZQAA.
4. Evaluation of oil workers' performance based on surveillance video / Lebedeva E., Zubkov A., Bondarenko D., Rymarenko K., Grishchenko S., Nukhaev M. B // SIBIRCON 2019 - Inter-

national Multi-Conference on Engineering, Computer and Information Sciences, Proceedings. – 2019. – С. 432- 435

5. Алфимова, Я. И. Торкретирование как метод для усиления и восстановления фундаментных конструкций / Я. И. Алфимова, А. А. Симонов, А. В. Алфимов // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 41-43. – EDN NAEELZ.

6. Шугаева, О. В. Особенности возведения фундаментов в условиях экстремального северного климата России / О. В. Шугаева, А. В. Алфимов, А. А. Симонов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 9(1069). – С. 34-39. – EDN IWQJDU.

7. Streletskiy, D. A. Infrastructure and a Changing Climate in the Russian Arctic: a Geographic Impact Assessment / D. A. Streletskiy, N. I. Shiklomanov, E. Hatleberg // Proceedings of the 10th International Conference on Permafrost. – 2012. – Vol. 1. – pp. 407–412.

8. Streletskiy, D. Permafrost Degradation / D. Streletskiy, O. Anisimov, A. Vasiliev // Snow and ice-related hazards, risks and disasters. Academic Press. – 2015. – pp. 303–344.

ШЕРЕМЕТЬЕВ ОЛЕГ НИКОЛАЕВИЧ, студент

Юго-Западный государственный университет, г.Курск, Россия
(e-mail: sherem.oleg.16@gmail.com)

ЗАЩИТА ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ

Данная статья предлагает рассмотрение некоторых методов защиты древесины, возникающие в ходе ее повреждения насекомыми, грибами и бактериями, а также способы защиты от них.

Ключевые слова: древесина, материал, грибки, насекомые, антисептик, повреждение, способы защиты.

Древесина – уникальный природный строительный материал, обладающий набором ценных свойств, необходимых для строительства долговечных зданий и сооружений различного функционального назначения. Главными преимуществами рассматриваемого материала традиционно считают хорошую теплоизолирующую способность, лёгкость механической обработки, а также возобновляемость природного ресурса.

Основные факторы, представляющие наибольшую опасность для деревянных конструкций, это – влажность, УФ излучение, ветер, температура, механические воздействия, химически агрессивные среды (газообразные, твердые, жидкие), а также различные биологические агенты – дереворазрушающие грибы, насекомые и бактерии, вызывая биологическую коррозию древесины [1].

Чтобы исключить возможность снижения свойств древесины следует предпринимать меры по защите материала от насекомых. На сегодняшний день существуют множество методов, которые эффективно справляются с данной задачей. Наиболее эффективным способом защиты древесины от насекомых в настоящее время считаются химические средства. Химические

препараты (инсектициды) попадают в насекомых тремя способами: через дыхательную систему, кишечник, сквозь кожный покров. Наиболее приемлемо применение препаратов, основывающихся на фтористом или кремнефтористом натрии, так как эти средства защиты одобрены санитарным надзором и довольно часто производятся в промышленных масштабах [2].

Гниение древесины — биохимический процесс, сопровождающийся ее разрушением. Возбуждают гниение грибы, которые получают питание от живых или мертвых растений. Грибы делят на три группы: лесные, складские и домовые. Наиболее опасными для строительных конструкций являются складские и домовые.

Суть конструктивных мероприятий по борьбе с гниением сводится к тому, чтобы обеспечить воздушно сухое состояние деревянных элементов здания, что достигается устройством гидро-, пароизоляционных слоев, препятствующих увлажнению древесины грунтовой, атмосферной или конденсационной влагой [3].

Условиями, способствующими развитию гниения, являются: влажность древесины, для различных грибов от 20 до 70 %, температура — от 15 до 30°, наличие кислорода, без которого гриб не растет (например, под водой). Замораживание останавливает развитие гриба, но не убивает его. Нагрев до +80° убивает грибницу, а при температуре выше +120° погибают споры, что, однако не предотвращает последующего заражения древесины. Важным способом в борьбе с гниением древесины служит сохранение ее влажности в пределах воздушно - сухого состояния (не выше 20%), т. е. борьба с увлажнением древесины, если она сухая, и просушка, если она избыточно влажная [4].

В деревянных покрытиях не следует применять внутренние водоспуски, деревянные ендовы и фонари верхнего освещения, а при необходимости устройства фонарей их делают с вертикальными стенками, облегчающими отвод влаги; деревянные конструкции не следует применять в санитарных узлах, банях и других местах с повышенной влажностью воздуха, а также в зданиях с относительной влажностью воздуха более 70 %.

Химическая защита древесины необходима в случаях, когда ее увлажнение в процессе эксплуатации неизбежно. Эта защита носит название антисептической обработки.

Согласно СНиП III-19-75 химические средства подразделяются на:

- Антисептические водные и маслянистые пропитки и пасты
- Влагозащитные лаки и эмали

Антисептики для дерева – это пропитки и другие жидкие составы, предназначенные для защиты материала от пагубного биопоражения насекомыми-вредителями, грибом и плесенью. Антисептики, применяемые для защиты древесины от биологических врагов, должны быть стойкими, не поглощать влагу и не вымываться. Наряду с этим они должны быть достаточно безопасны для людей и животных, не должны выделять ядовитых

веществ и неприятных запахов, не увеличивать гигроскопичность, электропроводность, не разрушать металлические части конструкции и не затруднять последующую обработку или окраску деревянных поверхностей [5]. Антисептическую обработку деревянных материалов и изделий можно производить в заводских условиях путем пропитки под давлением, в ваннах или непосредственно на строительной площадке в процессе монтажа или отделки [6].

Антисептики разделяются на две основные группы: водорастворимые (неорганические) и маслянистые (органические). В практике строительства наибольшее распространение нашли следующие способы антисептирования: нанесение раствора на поверхность деревянных элементов краскопультом или кистями, пропитка в горячих, холодных и высокотемпературных горячих ваннах, пропитка в автоклавах под давлением [7].

Для надежной защиты деревянных конструкций и придания им привлекательного внешнего вида используют специальные лакокрасочные защитно-декоративные покрытия. Лакокрасочные материалы для деревянных конструкций можно разделить на две основные группы: специальные (защитные) материалы и декоративные (отделочные) материалы [8].

Перед обработкой поверхности необходимо убедиться, что деревянная поверхность полностью просохла. Состав наносится на отшлифованные, очищенные от пыли и грязи, обезжиренные основания в один или в два слоя при температуре не ниже +5 °С. Между слоями необходимо выдержать промежутки в 20-30 минут при температуре воздуха 18-22 °С. Перед следующей обработкой загрунтованная поверхность должна высохнуть не менее 24 часов [9].

Грунтование или пропитывание деревянной поверхности нужно выполнить на раннем этапе. В том случае, если древесина будет подвергаться воздействию влаги, ухудшается прилипание краски к обрабатываемой деревянной поверхности. Грунтование деревянных изделий в деревообрабатывающей промышленности проводится следующими методами: окунание, пневматическое распыление и струйный облив.

Список литературы

1. Анализ факторов, влияющих на работоспособность железобетонных конструкций инженерных сооружений при воздействии агрессивных сред / Пахомова Е.Г., Семиринов В.Г., Гутенева Е.И. // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2016. – № 6(69). – С. 81-88.
2. Прочность изгибаемых железобетонных конструкций при коррозионных повреждениях / Пахомова Е.Г. // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Орловский государственный технический университет. Орел, – 2006.
3. Алфимова, Я. И. Возведение армогрунтовых подпорных стен с использованием объёмных георешёток / Я. И. Алфимова, А. А. Симонов, А. В. Алфимов // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 44-46. – EDN TAГМНК.

4. Алфимова, Я. И. Преимущества и недостатки использования композитной арматуры в строительстве / Я. И. Алфимова // Современные перспективы развития гибких производственных систем в промышленном гражданском строительстве и агропромышленном комплексе : сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 26 мая 2023 года / Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова. Том 1. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2023. – С. 138-140. – EDN GМХGМН.

5. Шугаева, О. В. Особенности возведения фундаментов в условиях экстремального северного климата России / О. В. Шугаева, А. В. Алфимов, А. А. Симонов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 9(1069). – С. 34-39. – EDN IWQJDU.

6. Чайковская, Л. В. Понятие "комфортная городская среда" как объект правового регулирования / Л. В. Чайковская // Градостроительное право. – 2022. – № 4. – С. 22-25. – DOI 10.18572/2500-0292-2022-4-22-25. – EDN OAPJVB.

7. Прочностные характеристики образцов цементного композиционного материала с заполнителем из измельченных оптических дисков / Селезнев А.Д., Кузнецова Н.В., Езерский В.А., Семичева Н.Е., Пахомова Е.Г. // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2020. – № 11 (1035). – С. 40-43.

8. Pahomova, E. G. The formation of the green building market of the Russian cities / E. G. Pahomova, V. I. Tomakov, M. V. Tomakov // Journal of Applied Engineering Science. – 2017. – Vol. 15, No. 3. – P. 318-322. – DOI 10.5937/jaes15-14648. – EDN XNZQAA.

9. Evaluation of oil workers' performance based on surveillance video / Lebedeva E., Zubkov A., Bondarenko D., Rymarenko K., Grishchenko S., Nukhaev M. B // SIBIRCON 2019 - International Multi-Conference on Engineering, Computer and Information Sciences, Proceedings. – 2019. – С. 432-435

ЮРЧЕНКО ГЛЕБ ЮРЬЕВИЧ, аспирант

Самарский государственный технический университет, г.Самара, Россия
yurchenkog@yandex.ru

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НОРМАТИВНЫХ МЕТОДИК РАСЧЁТА ПРОЧНОСТИ ПЛОСКИХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЛИТ НА ВНЕЦЕНТРЕННОЕ ПРОДАВЛИВАНИЕ

Анализ статической работы монолитных каркасов зданий с плоскими безбалочными перекрытиями показывает, что в крайних и угловых колоннах здания действуют наибольшие изгибающие моменты, влияние которых необходимо учитывать при расчете плит на продавливание. В статье приведены результаты анализа основных зависимостей по расчету на продавливание для отечественных, европейских и американских норм проектирования.

Ключевые слова: безбалочное перекрытие, внецентренное продавливание, контур продавливания

Расчет плоских железобетонных плит на продавливание при действии сосредоточенной силы и изгибающего момента производится по эмпирическим зависимостям [1–8]. Вследствие эмпирического характера зависимостей нормативные методики учитывают различные расчетные факторы.

Для плит без поперечного армирования условие прочности согласно СП 63.13330.2018 «Свод правил. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения» выглядит следующим образом

$$\frac{F}{F_{b,ult}} + \frac{M}{M_{b,ult}} \leq 1 \quad (1)$$

Для расчета принимается условный расчетный контур продавливания, по поверхности которого действуют касательные усилия от изгибающего момента и сосредоточенных сил. Контур располагается нормально к срединной поверхности плиты вокруг зоны передачи усилий (площадки нагружения) на расстоянии $h_0/2$, где h_0 – рабочая высота сечения железобетонной плиты. В формуле (1) приняты следующие обозначения:

F – сосредоточенная сила от внешней нагрузки;

M – изгибающий момент от внешней нагрузки, который принимается равным половине суммы моментов в нижней и верхней колоннах;

$F_{b,ult}$ и $M_{b,ult}$ – предельные сосредоточенная сила и изгибающий момент, которые может воспринять бетон в расчетном поперечном сечении (контуре продавливания) при их раздельном действии.

При отсутствии поперечной арматуры в плите предельное усилие $F_{b,ult}$ определяется по формуле:

$$F_{b,ult} = R_{bt} u h_0 \quad (2)$$

где u – периметр контура расчетного поперечного сечения;

h_0 – рабочая высота сечения железобетонной плиты;

R_{bt} – прочность бетона на осевое растяжение.

Предельный изгибающий момент $M_{b,ult}$ определяется по формуле:

$$M_{b,ult} = R_{bt} W_b h_0 \quad (3)$$

где W_b – момент сопротивления расчетного поперечного сечения.

Расчетная схема плиты на продавливание при действии сосредоточенной силы и изгибающего момента представлена на рис. 1.

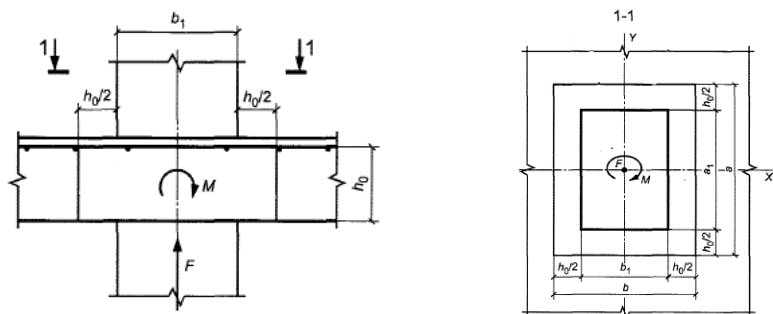


Рис. 1. Расчетная схема плиты на продавливание при действии сосредоточенной силы и изгибающего момента

Согласно европейским нормам Eurocode при расчете на продавливание плиты перекрытия без поперечного армирования принимается условие прочности:

$$V_{Ed} < V_{rd,c} \quad (4)$$

где $V_{rd,c}$ – расчетное значение сопротивления на расчетном контуре продавливания.

В случае, когда усилие продавливания приложено внецентренно в расчетном сечении, максимальное значение касательных напряжений принимается из выражения:

$$V_{Ed} = \beta \frac{V_{ed}}{u_i d} \quad (5)$$

где: d – рабочая высота сечения железобетонной плиты, которая определяется как $(d_x + d_y)/2$;

u_i – периметр расчетного контура продавливания;

β – коэффициент, который определяется по формуле

$$\beta = 1 + k \frac{M_{ed}}{V_{ed}} \cdot \frac{u_1}{W_1}, \quad (6)$$

k – коэффициент, зависящий от соотношения сторон колонны c_1 и c_2 .

Расчетный контур продавливания располагается на расстоянии $2d$ от грани колонны (площадки нагружения) и учитывается в расчете на длине не более $1,5d$ или $0,5c_i$ от угла колонны. В данной методике распределение касательных напряжений в теле плиты по углам расчетного контура продавливания принимается по радиусу $2d$ и расчетный контур имеет закругленные углы.

Величина периметра расчетного контура продавливания определяется в соответствии с рис. 2.

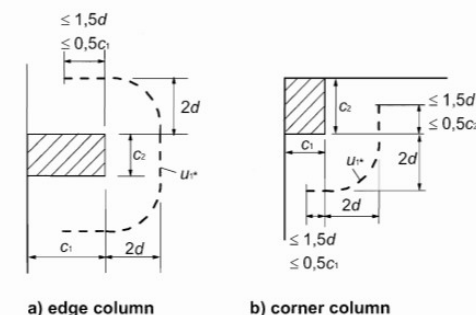


Рис. 2. Определение периметра расчетного контура продавливания:
а) для крайней колонны; б) для угловой колонны

Согласно американским нормам ACI-318 принимается, что 60% момента, действующего в колонне, следует рассматривать, как изгибающий момент в плите по периметру расчетного контура продавливания, а 40% момента учитывается при определении эксцентриситета усилия среза относительно центра расчетного контура продавливания.

Определение периметра расчетного контура продавливания при совместном действии нормальной силы и изгибающего момента по нормам ACI-318 представлено на рис. 3.

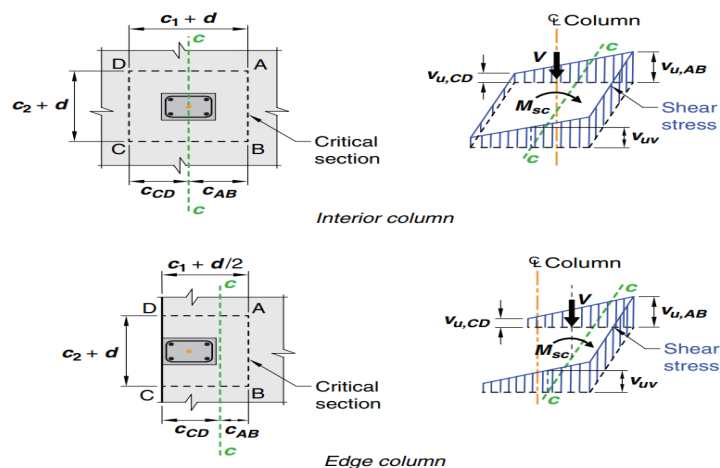


Рис. 3. Периметр расчетного контура продавливания для внутренней и крайней колонны

Максимальное расчетное значение напряжений среза на контуре продавливания определяется по формуле

$$v_{u,AB} = \frac{\gamma_v M_{sc} c_{AB}}{J_c} + v_{uv} \quad (7)$$

По результатам анализа нормативных методик расчета железобетонных плит на продавливание можно сделать следующие выводы:

В рассмотренных нормативных документах применяются схожие методики расчета, однако европейские и американские нормы включают в себя большее количество расчетных параметров по сравнению с отечественными нормами проектирования, таких как коэффициенты, учитывающие отношение сторон сечения колонны.

Список литературы

1. Филатов В.Б., Галаяутдинов З.Ш. Экспериментальное исследование и методика расчета прочности железобетонных плит при продавливании // Градостроительство и архитектура. 2021. Т.11, № 4. С. 53–65.
2. Sagaseta J., Tassinari L., Ruiz M., Muttoni A. Punching of flat slabs supported on rectangular columns // Engineering Structures. 2014. no. 77. pp. 17–33.
3. Filatov V. Experimental investigation of stress-strain conditions in punching zone of flat slabs. MATEC Web of Conferences. 2017. C. 00045.
4. Филатов В.Б., Галаяутдинов З.Ш., Коваленко М.В. Экспериментальное исследование работы железобетонной плиты при продавливании колонной // Инженерный вестник Дона. 2020. № 6 (66). С. 24.
5. Muttoni A. Punching Shear Strength of Reinforced Concrete Slabs without Transverse Reinforcement // ACI Structural Journal. 2008. Vol. 105. No. 4. Pp. 440–450.

6. Филатов В.Б., Бубнов Е.П., Алексеев А.К., Брусков М.А., Галаяутдинов З.Ш., Прохдин А.Г. Анализ влияния конструктивных параметров на прочность железобетонных плит при продавливании // Известия Самарского научного центра РАН. 2014. Т. 16, № 4(3). С. 646–649.

7. Broms C.E. Punching of Flat Plates – A Question of Concrete Properties in Biaxial Compression and Size Effect // ACI Structural Journal. 1990. Vol. 87. No. 3. Pp. 292–304.

8. Filatov V.B., Galyautdinov Z.S. Experimental research of punching shear strength on reinforced concrete test samples. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2018. C. 012061.

Экологические проблемы и безопасность жизнедеятельности в АПК и ПГС

УДК 57

DOI 10.47581/2023.FM-04.Ataeva-Aminat-01

АТАЕВА АМИНАТ АХМЕДОВНА, к.б.н., доцент

ГГНТУ им. академика М.Д. Миллионщикова

Ataeva_amina@mail.ru

ЭДЕЛЬХАНОВА МАДИНА АЙСАНОВНА,

Червленская СОШ-1 им. К.Б. Абухова

ВАКАРАЕВА МАЛИКА МОВСАРОВНА, к.б.н., доцент

Чеченский государственный университет А.А. имени Кадырова

mvakaraeva@mail.ru

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА

Экологические проблемы, по глубине негативного воздействия и катастрофическим для всего живого последствиям, несравнимы ни с какими другими проблемами. Причиной экологического кризиса является его антропогенный характер, обусловленный экологическим нигилизмом лиц, принимающих решения, и экологической неграмотностью населения. Недооценка важности и необходимости приоритетного решения экологических проблем обернется серьезными последствиями. Нарастание глобального загрязнения окружающей среды привело к снижению иммунитета и ухудшению здоровья людей, появлению новых болезней, к резкому потеплению климата.

Ключевые слова: Экология, здоровье, человек, природа, среда.

Впервые в российское законодательство понятие экологической безопасности было введено ст. 85 Закона РСФСР «Об охране окружающей среды» от 19.12.1991 г. при формулировании перечня объектов экологических преступлений, наряду с экологическим правом порядком, окружающей средой и здоровьем человека. Социальное и правовое значение, а также широкое применение в правовой науке и законодательстве это понятие приобрело в связи с аварией на Чернобыльской АЭС и обнародованием информации о других авариях (например, на производственном объединении «Маяк»), а также о катастрофических последствиях испытаний ядерного оружия. Правовое регулирование экологической безопасности тесно связано с возникновением института (раздела) экологического права, получившего название «Право чрезвычайных ситуаций» (16, с.120). Общее понятие безопасности и ее объектов сформулировано в Законе РФ «О безопасности» от 05.03.1992 г. Согласно положениям данного закона под безопасностью понимается состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз (4). К числу жизненно важных интересов

относятся и экологические интересы, сохранение качества окружающей среды как необходимого условия существования человека. В статье 12 Закона перечислены виды безопасности: экономическая, оборонная, информационная, экологическая и иные; а среди сил и средств обеспечения безопасности названы природоохранные органы, органы охраны здоровья населения, служба ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Тем самым угроза экологической безопасности рассматривается в качестве угрозы национальной безопасности. Это привело к тому, что ряд специалистов поднял вопрос о становлении нового самостоятельного междисциплинарного направления науки — теории безопасности, которая призвана защищать жизненно важные интересы человека, общества и государства от различных возрастающих угроз в природно-техногенной и социально-экономической сферах. В наши дни проблема охраны природы осознается как проблема выживания человеческой цивилизации. Именно пониманием этого детерминировано включение экологической безопасности в качестве составляющей в концепцию всеобъемлющей системы международной безопасности, разработанную в конце 90-х гг. XX века. Как отмечает Н.А.Чертова, «экологическая безопасность — это логический результат эволюции проблемы охраны окружающей среды» (22, с.6). По мнению автора, на современном этапе охране окружающей среды присущ «целостный, биосферный подход, диктующий единообразное применение научно обоснованных ограничений любых воздействий человека на окружающую его среду». Из приведенной точки зрения ясно, что, по мнению Н.А. Чертовой, «охрана окружающей среды» и «экологическая безопасность» являются близкими понятиями, поскольку он определяет одно через другое. По мнению М.М. Бринчука, «экологическая безопасность — это основной принцип охраны окружающей среды, в соответствии с которым любая деятельность, связанная с вредным воздействием на окружающую среду, а также предусматриваемые в законодательстве и осуществляемые на практике правовые и иные природоохранные меры должны оцениваться с позиций экологической безопасности» (9, с.20). Согласно данной точке зрения понятие «экологическая безопасность» входит в понятие «охрана окружающей среды», является ее основным принципом и составной частью. Экологическую безопасность М.Н.Копылов определяет как «состояние защищенности, как категорию, которая нацелена, охраняя, оградить от посягательств, от враждебных действий, от опасности объекты природы. Она предназначена предохранять, обезопасить от определенных угроз окружающую среду; создать защиту, оборону, эффективное отражение всякого, кто незаконно посягает на природную среду» (15, с.23). Важная роль в разработке теоретических положений экологической безопасности принадлежит В.Лукьянцеву, который создал концепцию экологической безопасности, дал определение данного понятия, раскрыл соотношение экологической безопасности с экологическим развитием, обосновал стратегию для обозримого будущего и показал роль правовой науки в обеспечении экологической безопасности (16, с.120). Исходя из данной концепции, «безопасность» — это

«отсутствие опасности», а «экологическая безопасность — это система мер, устраняющих угрозу массовой гибели людей в результате такого неблагоприятного антропогенного изменения состояния природной среды на планете, при котором человек как биологический вид лишается возможности существовать, так как не сможет удовлетворять свои естественно-физиологические и социальные потребности жизнедеятельности за счет окружающего материального мира» (16, с.121).

Таким образом, анализ литературы свидетельствует о широком спектре мнений относительно определения понятия «экологическая безопасность»: от обеспечения экологических прав и интересов человека, защиты экологических интересов общества и государства до обеспечения рационального использования, воспроизводства и повышения качества окружающей среды.

Из приведенных определений видно, что одни авторы рассматривают экологическую безопасность как составную часть охраны окружающей среды, другие ставят знак равенства между ними, третьи включают в содержание данной категории не только охрану окружающей среды, но и рациональное использование, воспроизводство и повышение ее качества. Более того, высказывается мнение, что обеспечение экологической безопасности — деятельность, осуществляемая наряду с охраной окружающей среды.

Список литературы

1. Боголюбов С.А. Концепция развития экологического законодательства // «Черные дыры» в российском законодательстве. — 2011. — №2. — С.417-420.
2. Боголюбов С.А. Экологическое право: учебник. — М.: Юристъ, 2011. — 430с. Бринчук М.М.
3. Безответственность в современном экологическом праве // Государство и право. — 2010. — №1. — С.56-66.
4. Бринчук М.М. Концепция развития экологического законодательства Российской Федерации. — СПб.: Изд-во юрид. ин-та, 2009. — 168с.

УДК 51

DOI 10.47581/2023.FM-04.Ataeva-Aminat-02

АТАЕВА АМИНАТ АХМЕДОВНА, к.б.н., доцент

ГГНТУ им. академика М.Д. Миллионщикова

Ataeva amina@mail.ru

УМАЛАТОВА АСЕТ АВХАТОВНА,

МБОУ «Лингвистическая школа им. Ю.Д. Дешериева

ВАКАРАЕВА МАЛИКА МОВСАРОВНА, к.б.н., доцент

Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова

mvakaraeva@mail.ru

ПОНЯТИЕ ЭКОЛОГИИ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Слово «экология» и его разнообразные производные являются, в настоящее время, пожалуй, одним из наиболее популярных и широко употребляемых. Его употребляют в различных приложениях политики и общественные деятели, работники культуры и хозяйственники, домохозяйки и ученые. Это

связано с тем, что проблемы, которыми занимается экология, затрагивают жизненно важные интересы каждого человека в отдельности и всего человечества в целом.

Ключевые слова: Экология, учение, организм, общество, природные ресурсы.

Термин «Экология» ввел в научный обиход известный австрийский биолог Эрнст Геккель в 1866 г. объединив в нем 2 греческих слова:

oikos - дом, жилище, обитель и logos - учение, наука, слово.

Таким образом, в переводе с греческого экология – это наука о доме, о той среде обитания, в которой живут живые организмы в т.ч. и человек.[2]

Таким образом, современная экология включает все проблемы окружающей природной среды объединив науку и практику для предотвращения экологической катастрофы.

В результате она превратилась в гипернауку, то есть в комплекс фундаментальных и прикладных дисциплин, который еще не сформировался окончательно. Известный советский ученый Н.Ф. Реймерс назвал этот комплекс дисциплин мегаэкологией.

В последнее время эту междисциплинарную науку называют также макроэкология. Появились и новые определения экологии:

- наука об общих закономерностях взаимодействия природы и общества;

- специальная сфера деятельности общества, направленная на охрану окружающей среды и целесообразное использование природных ресурсов, и ряд других. [3]

Человек - часть природы и как живое существо своей жизнедеятельностью оказывает ощутимое влияние на природную среду. Однако это влияние несравнимо с тем воздействием, которое человек оказывает на природу благодаря своему труду. В отличие от животных, человек вышел из-под биологического контроля природной среды и получил возможность расширить объем своих потребностей далеко за рамки удовлетворения элементарных физиологических функций.

В течение многих тысяч лет человеческая деятельность не наносила природе заметного ущерба. Если в какой – либо местности истощались ресурсы, люди откочевывали в другие районы. Там они выжигали лес и возделывали освободившиеся участки, или находили иное пропитание. В сообществах охотников-сборителей существовала полная гармония между потребностями человека и возможностями природы; такой уклад жизни сохранился и по сей день у бушменов Калахари, аборигенов Австралии и эскимосов.[1]

Серия технологических революций, которые претерпела история человечества, нарушили равновесие между человеком и природой. Возникновение 10000 лет назад земледелия и животноводства привело к быстрому росту населения, в результате которого постепенно появились первые крупные поселения. Затем произошли дальнейшие революционные сдвиги в технологии добывания пищи, здравоохранении и промышленности, превратившие

мизерное, по началу, население земного шара в огромное технически оснащенное общество, которому требуется все больше сырья и энергии. В шестидесятые годы XX века, когда люди впервые покинули планету, появилась первая возможность взглянуть на Землю из космоса, после чего все ясно осознали, что возможности для роста населения и ресурсы Земли не беспредельны.

Наше время характеризуется бурным развитием городов и обострением проблем, связанных с взаимоотношением природы и общества. Одна из этих проблем - противоречие между ростом городов, с одной стороны, и стремлением сохранить живую природу в городских и пригородных территориях с другой стороны.

Экстенсивный характер развития производительных сил общества обусловил возрастание интенсивности и масштабов антропогенного воздействия на природную среду, привел к опасному рубежу локальных и региональных экологических кризисов и практически к повсеместному обострению угрозы экологических катастроф. Серьезную опасность представляет усиливающееся загрязнение природных сред - атмосферы, литосферы, гидросферы и биосферы. [4]

При решении проблем природопользования приходится исходить из признания невозможности полного предотвращения в настоящее время и в недалеком будущем антропогенного влияния на природную среду даже при условии совершенствования производства и других сфер человеческой деятельности. Поэтому на первое место должно выдвигаться осуществление системы мер, направленных на поддержание рационального взаимодействия между деятельностью человека и окружающей природной средой, обеспечивающих сохранение и восстановление природных ресурсов, предупреждающих влияние результатов деятельности общества на природу и человека.

Загрязнение окружающей среды, истощение природных ресурсов и нарушения экологических связей в экосистемах стали глобальными проблемами. И если человечество будет продолжать идти по нынешнему пути развития, то его гибель, как считают ведущие экологи мира, через два – три поколения неизбежна.

Формирование экологического мировоззрения опирается на осознание необходимости ограничения потребления. Но при этом вовсе не отвергается известная социальная формула: «от каждого по способностям, каждому - по потребностям». Она точно отражает острейшие социально-экологические проблемы современности. Под потребностями в русском языке подразумевается нужда в чём-либо объективно необходимом для поддержания жизнедеятельности и развития организма.

А это, прежде всего, полноценное питание и благоприятные для жизни экологические качества окружающей природной среды.

Список литературы

1. Геоэкология. (Учебник) Голубев Г.Н. (2009, 338с.)

2. Опасные промышленные отходы. (Учебное пособие) Кувыкин Н.А., Бубнов А.Г., Гриневич В.И. (2004, 148с.)

3. Промышленные и бытовые отходы. Хранение, утилизация, переработка. Гринин А.С., Новиков В.Н. (2002, 336с.)

4. Экология. Гейнрих Д., Гергт М. (2003, 287с.)

УДК 57

DOI 10.47581/2023.FM-04.Ataeva-Aminat-03

АТАЕВА АМИНАТ АХМЕДОВНА, к.б.н., доцент

ГГНТУ им. академика М.Д. Миллионщикова

Ataeva_amina@mail.ru

УМАЛАТОВА АСЕТ АВХАТОВНА

МБОУ «Лингвистическая школа им. Ю.Д. Дешериева

ВАКАРАЕВА МАЛИКА МОВСАРОВНА, к.б.н., доцент

Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова

mvakaraeva@mail.ru

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В условиях рыночной экономики многие заводы, рудники, фабрики, практически ликвидированы, якобы из-за нерентабельности или загружены всего на 30-40%. Это положение подорвало экономический потенциал страны, был потерян ресурс научно-технического развития, о чем свидетельствует снижение потребления стали, продукции, нефти и нефтепродукции, металлов цветной металлургии, строительных материальных на душу населения России.

Ключевые слова: Экономика, Реформа, экология, алюминия, ресурсы, природа.

За годы экономических реформ в России снизилось потребление на душу населения нефтепродуктов — более, чем в 2 раза, стали — более чем в 3 раза, меди — более чем в 2.5 раза, никеля — более чем в 3 раза, цинка, свинца — более чем в 2 раза (12, с.208). Этот показатель является индикатором технического уровня развития народного хозяйства, показателем уровня развития научно-технического развития в стране. В развитых странах потребление на душу населения в 10 раз больше алюминия, почти в 8 раз больше меди, в 5 раз больше цинка, свинца, чем в России. При переходе к либеральной экономике использование природных ресурсов: леса, богатств недр, стало более интенсивным за счет увеличения вывоза за рубеж коммерсантами, при ослаблении государственного регулирования этого процесса. Выдвигается на первый план, среди других экологических проблем ввиду огромных масштабов и опасных последствия радиоактивного и химического загрязнений. Крайне опасной стала радиационная обстановка в Карском море и на Дальневосточных акваториях Тихого океана с затоплением отслуживших свой срок

атомных подводных лодок. Сегодня, как никогда стали экологической угрозой, не только для России, но и мира, произведенные захоронения отравляющих веществ в 1946 — 1947 гг. акваториях Балтийского моря.

Известные случаи загрязнения окружающей среды требуют незамедлительных мер по совершенствованию системы защиты населения не только от радиоактивных загрязнений, но и защиты населения от особо опасных токсичных веществ (таких как диоксины, полихлорбефинылы, бензапирены, пестициды и др.). Это под силу только государству при условии более четкой организации служб охраны природы и взаимодействия различных инспекций на областном, городском и районном уровнях без дополнительных денежных средств. На сегодняшний день окружающая природная среда страдает больше всего от выпускаемой неэкологической промышленной продукции: машин, оборудования; использования экологически грязных технологий, прежде всего в автомобильной, энергетической, химической промышленности, черной и цветной металлургии. Обеспечение экологической безопасности становится важнейшим компонентом национальной безопасности, оказывая всё большее влияние на благополучие и здоровье населения, а также на экономическое развитие всех отраслей народного хозяйства, ставя ограничения экономическому развитию страны [3, с.209].

Среди важнейших составляющих экологической безопасности страны — решение проблем внедрения новых технологий, производства машин и оборудования экологически безопасных, экологически чистых ресурсосберегающих технологий, широкое внедрение малоотходных и безотходных производств как в промышленности, так и в сельскохозяйственном производстве, на транспорте и в строительстве. Каждая новая технология, каждая новая машина, каждый новый проект строительства должны быть подвергнуты общественной независимой экологической экспертизе, а не только государственной.

Уровень экологической культуры, знаний у населения России — самый низкий среди развитых стран мира. Из-за низкого уровня экологического образования и воспитания люди не осознают приближающейся экологической катастрофы и в целом безучастны к охране окружающей среды. В вузах, школах и техникумах проблеме охраны окружающей среды и природопользования не уделяется должного внимания. Далеко не во всех учебных заведениях введены дисциплины по охране окружающей среды и рациональному природопользованию.

Обеспечение экологической безопасности становится важнейшим компонентом национальной безопасности, оказывая всё большее влияние на благополучие и здоровье населения, а также на экономическое развитие всех отраслей народного хозяйства, ставя ограничения экономическому развитию страны. Среди важнейших составляющих экологической безопасности страны — решение проблем внедрения новых технологий, производства машин и оборудования экологически безопасных, экологически чистых ресурсосберегающих технологий, широкое внедрение малоотходных и безотходных про-

изводств как в промышленности, так и в сельскохозяйственном производстве, на транспорте и в строительстве. Чтобы приостановить углубляющийся экологический кризис, сегодня недостаточно только принимать законы, постановления, директивы, которые в большинстве не выполняются. Необходимы конкретные программы, конкретные сроки, конкретные исполнители и соответствующее конкретное финансирование.

Список литературы

1. Гайкович Е.К. Экологическая политика / Е.К. Гайкович, Н.В. Медянцева, С.В. Устинкин. — Н. Новгород, 2009.
2. Глибко О.Я. Правовые основы оценки и возмещения экологического ущерба в Российской Федерации / О.Я.Глибко, А.А.Лукин // Российский юридический журнал. — 2011. — №4. — С.201-210. 3/
3. 3. Евтушенко В.И. Экологическое право в системе естественных прав человека // История государства и права. — 2008. — №15. — С.2-3.

ВАРГАНОВА АНАСТАСИЯ ЭДУАРДОВНА, студент

Научный руководитель -

БИЧЕВА ЕЛЕНА ЕВГЕНЬЕВНА, доцент, к.э.н.

Воронежский государственный аграрный университет имени Петра I,

г. Воронеж, Россия

(e-mail: elenabicheva@yandex.ru)

**ФИНАНСОВЫЙ АСПЕКТ НАЦИОНАЛЬНОГО
ПРОЕКТА «ЭКОЛОГИЯ»**

В статье рассмотрены особенности финансирования национального проекта «Экология» в рамках решения поставленных задач, исследованы параметры достижения целей проекта и перспективы его реализации.

Ключевые слова: национальные проекты; экология; окружающая среда; федеральный бюджет; федеральные проекты; национальный проект «Экология»; финансирование; благополучие жизни населения.

В последние годы все больше стран признают неотложность проблемы сохранения окружающей среды. Россия не является исключением, и правительство страны принимает активные меры для улучшения экологической ситуации в стране. Одним из ключевых национальных проектов, посвященных этой проблеме, является проект "Экология".

Целью национального проекта "Экология" является создание прочной системы, направленной на бережное отношение к окружающей среде и ее восстановление. Этот проект играет важную роль в достижении стратегических задач России до 2024 года, таких как прорывное научно-технологическое и социально-экономическое развитие, улучшение уровня жизни и создание условий для самореализации каждого индивидуума. [1]

Финансирование национального проекта "Экология" играет ключевую роль в его успешной реализации. Общая сумма финансирования националь-

ных проектов составляет 25,7 трлн рублей, и значительная часть этой суммы будет выделена на реализацию проекта "Экология". Из федерального бюджета будет выделено 13,1 трлн рублей, из региональных источников - 4,9 трлн рублей, из внебюджетных источников - 7,5 трлн рублей, а также 147 млрд рублей будет выделено из государственных внебюджетных фондов.

Основные задачи проекта "Экология" включают в себя разработку и реализацию программ по очистке и восстановлению экосистем, внедрение энергоэффективных технологий, снижение загрязнения воздуха и воды, а также повышение экологической осведомленности населения. В рамках проекта будут проводиться научные исследования, разрабатываться новые технологии и внедряться инновационные решения для решения экологических проблем.

Один из ключевых аспектов проекта "Экология" - это сотрудничество с региональными источниками финансирования. Регионы также активно вовлечены в реализацию национальных проектов и выделяют значительные средства на улучшение экологической ситуации в своих территориях. Такое партнерство позволяет добиться более эффективных результатов и обеспечить устойчивое развитие страны в целом.

Важно отметить, что национальный проект "Экология" не только способствует бережному отношению к окружающей среде, но и имеет положительное влияние на жизнь людей. Улучшение экологической ситуации приводит к снижению заболеваемости, улучшению качества воздуха и воды, а также созданию благоприятных условий для здоровья и благополучия населения.

Национальный проект "Экология" является важным шагом в решении экологических проблем России. Он позволяет стране не только бороться с негативными последствиями загрязнения окружающей среды, но и привлекать новые технологии, развивать экологическое сознание и создавать благоприятные условия для будущих поколений. Этот проект демонстрирует стремление России стать экологически ответственной и устойчиво развивающейся страной.

Нацпроект «Экология» прошел некоторые изменения в период с 2019 по 2021 годы. Одним из главных изменений стало перенесение сроков реализации проекта с 2024 года на 2030 год. Это решение было принято в связи с необходимостью восстановления экономики после начала пандемии COVID-19. Государственные органы поняли, что для достижения поставленных целей и обеспечения стабильного развития страны необходимо дополнительное время. [2]

В рамках этих изменений было также принято решение исключить проект "Чистая вода" из перечня федеральных проектов нацпроекта. Впредь этот проект будет реализовываться в рамках проекта "Жилье и городская среда". Такое решение позволит более эффективно использовать ресурсы и сосредоточить усилия на решении комплексных задач, связанных с жильем и городской средой.

Таблица 1 - Федеральный бюджет в разрезе нацпроектов за 2022 г.

Наименование проекта	Утверждено	Исполнено
«Культура»	43 448 427 600 Р	2 057 617 503 Р
«Цифровая экономика Российской Федерации»	195 049 533 100 Р	15 811 782 890 Р
«Образование»	165 461 247 400 Р	4 296 310 834 Р
«Жилье и городская среда»	175 761 406 700 Р	70 913 286 158 Р
«Экология»	117 142 660 200 Р	2 718 830 468 Р
«Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы»	65 007 803 100 Р	2 949 423 667 Р
«Туризм и индустрия гостеприимства»	52 840 870 100 Р	2 268 964 070 Р
«Производительность труда»	5 488 707 300 Р	1 033 072 189 Р
«Здравоохранение»	348 797 254 000 Р	68 617 897 597 Р
«Демография»	753 809 624 900 Р	151 200 441 205 Р
«Безопасные качественные дороги»	300 777 393 100 Р	23 267 158 324 Р
«Международная кооперация и экспорт»	152 467 750 600 Р	8 972 856 444 Р

Кроме того, была проведена реорганизация федерального проекта "Внедрение наилучших доступных технологий". Этот проект был расформирован, а мероприятия, связанные с внедрением передовых технологий, были включены в состав проектов "Оздоровление Волги" и "Чистый воздух". Такое решение позволит более целенаправленно использовать средства и ресурсы, а также обеспечить более эффективное внедрение технологий в соответствующих областях.

В 2022 году был добавлен новый федеральный проект в нацпроект - "Комплексная система мониторинга качества окружающей среды". Этот проект будет направлен на создание интегрированной системы мониторинга, которая позволит более точно отслеживать и контролировать состояние окружающей среды. Это важный шаг в направлении устойчивого развития и сохранения природных ресурсов.

В целом, изменения в нацпроекте позволят более эффективно использовать ресурсы и сосредоточиться на решении наиболее значимых задач. Перенос сроков реализации проекта обусловлен необходимостью восстановления экономики после пандемии, а изменения в структуре проектов позволят более целенаправленно и эффективно достигать поставленных целей. Комплексная система мониторинга окружающей среды будет играть важную роль в сохранении природных ресурсов и обеспечении устойчивого развития страны.

Национальный проект "Экология" был запущен в 2019 году в рамках реализации национальных проектов, направленных на социально-экономическое развитие России. Проект направлен на решение основных экологических проблем страны, включая загрязнение воздуха, воды и почвы, а также сохранение биологического разнообразия.

На данный момент нацпроект "Экология" состоит из 11 федеральных проектов, которые охватывают широкий спектр экологических задач. Среди них:

- 1) Чистая страна - формирование эффективной системы обращения с отходами;
- 2) Комплексная система обращения с твердыми коммунальными отходами - создание единой системы сбора, сортировки и утилизации твердых коммунальных отходов;
- 3) Инфраструктура для обращения с отходами I и II классов опасности - создание инфраструктуры по обезвреживанию опасных отходов;
- 4) Чистый воздух - снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха в крупных промышленных центрах;
- 5) Чистая вода - повышение качества питьевой воды для населения;
- 6) Оздоровление Волги - улучшение экологической ситуации в бассейне реки Волги;
- 7) Сохранение озера Байкал - сохранение экосистемы озера Байкал;
- 8) Сохранение уникальных водных объектов - сохранение уникальных водных объектов страны;
- 9) Сохранение биологического разнообразия и развитие экологического туризма - сохранение и восстановление биологического разнообразия страны;
- 10) Сохранение лесов - сохранение лесов и повышение их продуктивности;
- 11) Внедрение наилучших доступных технологий (НДТ) - внедрение экологически безопасных технологий в промышленности. [3]

В рамках нацпроекта "Экология" уже достигнуты определенные результаты. Так, в 2023 году было ликвидировано более 10 тысяч несанкционированных свалок, а также построено и реконструировано более 1,5 тысячи объектов инфраструктуры по обращению с отходами. Кроме того, в рамках проекта реализуется ряд мер по снижению уровня загрязнения воздуха и воды.

Таблица 2 - Федеральные проектов нацпроекта «Экология» и объемы финансирования

Федеральные проекты	Объем финансирования всего, тыс. руб
Инфраструктура для обращения с отходами I и II классов опасности	34 670 045,03
Сохранение биологического разнообразия и развитие экологического туризма	6 344 532,80
Чистая страна	95 334 347,99
Сохранение уникальных водных объектов	13 234 182,85
Сохранение озера Байкал	27 767 220,18
Оздоровление Волги	180 458 756,72
Сохранение лесов	150 569 919,00
Комплексная система обращения с твердыми коммунальными отходами	435 900 362,45
Чистый воздух	364 270 093,62
Внедрение наилучших доступных технологий	2 423 969 616,20

В дальнейшем планируется продолжить реализацию нацпроекта "Экология" и достичь следующих целей к 2024 году:

1. Ликвидировать все несанкционированные свалки в стране.
2. Обеспечить 100% сбора и утилизации твердых коммунальных отходов.
3. Снизить уровень загрязнения атмосферного воздуха в крупных промышленных центрах не менее чем на 20%.
4. Обеспечить соответствие качества питьевой воды всем нормативным требованиям.
5. Улучшить экологическую ситуацию в бассейне реки Волги.
6. Сохранить экосистему озера Байкал.
7. Увеличить площадь особо охраняемых природных территорий (ООПТ) до 20% от общей площади страны.
8. Восстановить популяции 13 животных, находящихся под угрозой исчезновения.
9. Повысить продуктивность лесов на 20%.

Реализация нацпроекта "Экология" является важным шагом на пути к решению экологических проблем страны. Проект позволит улучшить качество жизни населения, повысить экологическую безопасность и обеспечить устойчивое развитие России.

В настоящее время реализация нацпроекта "Экология" идет в соответствии с утвержденным планом. Однако есть ряд факторов, которые могут повлиять на его реализацию.

К числу таких факторов относятся:

1. Недостаточное финансирование проекта. На реализацию нацпроекта "Экология" предусмотрено финансирование в размере 4,3 триллиона рублей. Однако этого может быть недостаточно для достижения всех поставленных целей.

2. Недостаточный уровень общественного участия. Реализация нацпроекта "Экология" требует активного участия граждан и общественных организаций. Однако уровень общественного участия в проекте пока остается невысоким.

3. Несовершенство законодательства. В некоторых случаях действующее законодательство не позволяет в полной мере реализовать мероприятия нацпроекта "Экология".

Несмотря на эти факторы, реализация нацпроекта "Экология" имеет хорошие перспективы. В настоящее время проект поддерживается на высоком уровне руководством страны, а также имеет широкую общественную поддержку. Это позволяет надеяться, что к 2024 году будут достигнуты все поставленные цели. Важно продолжать усилия по восстановлению и сохранению природных экосистем, сокращению выбросов вредных веществ и улучшению качества жизни населения. Также необходимо развивать экологическое образование и пропаганду, чтобы каждый гражданин понимал важность сохранения окружающей среды и принимал активное участие в ее охране.

Список литературы

1. Значение национального проекта "Экология" для экологического благополучия российского населения / А. Н. Аверин, В. П. Ляхов, С. А. Евтушенко, Т. А. Нувахов // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. – 2019. – № 4(107). – С. 131-134. – EDN VZVCBG.

2. Лебедева М.А. Направления эколого-экономического развития России // Вопросы территориального развития. 2020. Т. 8. № 5. DOI: 10.15838/tdi.2020.5.55.6 URL: <http://vtr.isert-ran.ru/article/28749>

3. «Национальный проект «Экология»» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ecologyofrussia.ru/proekt/> (дата обращения: 21.10.2023) 1.

УДК 504.064

ГРИШИН ДАНИИЛ АЛЕКСАНДРОВИЧ, студент;

СИРАЕВ РАМИС ХАМИСОВИЧ, студент;

Научный руководитель –

КИАМОВА НАДИРА ИЛГИЗАРОВНА, к.б.н., доцент

Казанский национальный исследовательский технический университет

им.А.Н.Туполева-КАИ, Набережночелнинский филиал,

г. Набережные Челны, Россия

(e-mail: grichind@mail.ru)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В статье рассматриваются содержание, классификация и цели экологического мониторинга, а также его роль в продвижении экологического руководства. Качественный экологический мониторинг может заложить прочную основу для экологического управления, что будет способствовать мониторингу окружающей среды, прогрессу и развитию.

Ключевые слова: экологический мониторинг, экологическое руководство, загрязнение окружающей среды.

Мониторинг окружающей среды заключается в определении качества окружающей среды, уровня ее загрязнения путем измерения репрезентативных значений материальных факторов, влияющих на качество окружающей среды.

Мониторинг окружающей среды является основной задачей экологического руководства, важным средством, помогающим людям понять качество окружающей среды и степень ее загрязнения, а также играет положительную роль в продвижении экологического руководства.

Мониторинг окружающей среды обычно включает в себя процесс исследования на месте, разработку плана мониторинга, оптимизацию планировки, сбор проб, их транспортировку, хранение, анализ и тестирование, обработку данных и всестороннюю оценку [1].

К объектам экологического мониторинга относятся наблюдения за различными природными факторами, отражающими изменение качества окружающей среды, различной деятельностью человека и антропогенными факторами, воздействующими на окружающую среду, и различными компонентами, вызывающими опасность загрязнения окружающей среды.

В частности, в содержание мониторинга окружающей среды в основном входят: мониторинг воды и сточных вод, мониторинг воздуха и отработанных газов, мониторинг шума, мониторинг загрязнения почвы, мониторинг твердых отходов, мониторинг биологического загрязнения и мониторинг радиоактивного загрязнения. Кроме того, мониторинг окружающей среды также включает мониторинг вибрации, электромагнитного излучения, тепла, света и здоровья.

Классификация мониторинга окружающей среды может быть следующей:

1. Надзорный мониторинг.

Осуществляется регулярный мониторинг (рутинный мониторинг или плановый мониторинг) различных элементов окружающей среды. Наблюдательный мониторинг является основной задачей станции мониторинга. Включает в себя обнаружение различных источников загрязнения, не только содержания загрязняющих веществ, но и сброса и степени загрязнения. Наблюдение является важным средством понимания ситуации в текущей среде.

2. Целевой мониторинг.

Когда аварийные сигналы высокой концентрации происходят часто, необходимо принять превентивные меры мониторинга до того, как загрязнение причинит вред; вовремя определить степень загрязнения и масштаб воздействия в аварийных ситуациях. Это относится к категории мониторинга особых случаев [2].

3. Научный мониторинг.

Мониторинг научных исследований представляет собой высокоуровневый и технически сложный вид мониторинга, который обычно требует участия нескольких отделов и дисциплин. Заключается в изучении тенденций и закономерностей миграции загрязняющих веществ или новых загрязняющих веществ после их сброса из источников загрязнения, а также степени вреда и влияния загрязняющих веществ на организм человека или окружающую среду.

Цель мониторинга окружающей среды включает в себя оценку и контроль качества окружающей среды, прогнозирование тенденций ее изменения, мониторинг рационального использования окружающей среды и комплексные меры по предотвращению различных воздействий на окружающую среду. В центре внимания мониторинга окружающей среды с целью обзора, консультаций и проверки оценки является сбор соответствующих данных, запись данных мониторинга окружающей среды и формулирование соответствующих мер по охране окружающей среды.

Экологический мониторинг является первым важным шагом в управлении окружающей средой, а также ключом к научной формулировке мер экологического управления.

Качественное выполнение работы в области экологического мониторинга играет важную роль в решении более серьезных экологических проблем [3].

Разработка конкретных планов экологического руководства основывается на результатах экологического мониторинга. В соответствии с текущим состоянием качества окружающей среды, полученным в результате экологического мониторинга, организуются соответствующие меры контроля.

Охрана окружающей среды – задача, имеющая большое значение. Она не только оказывает огромное влияние на жизнь людей в настоящее время, но и имеет важное гарантийное значение для выживания и развития будущих поколений. Поэтому чрезвычайно важную роль играет надежная, научная и эффективная система управления охраной окружающей среды. Среди них мо-

ниторинг окружающей среды и работа по мониторингу окружающей среды являются ядром защиты окружающей среды.

В настоящее время мониторинг окружающей среды имеет такие проблемы, как недостаток научности и отсутствие репрезентативности результатов мониторинга. Поэтому следует разумно использовать современную науку и технику для повышения технического уровня экологического мониторинга в нашей стране и усиления способности реагирования оперативного мониторинга для защиты среды проживания людей.

Список литературы

1. Лепихин В.В. Роль мониторинга в экологизации экономической деятельности // Фундаментальные исследования. 2014. № 6-5. С. 983-986. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=34276>

(дата обращения: 23.01.2023).

2. Маликов В. С. Экологические основы формирования и функционирования региональной системы мониторинга окружающей среды (на примере Воронежской области) : дис. ... канд. биологич. наук. Воронеж, 2004. 223 с.

3. Хаустов, А. П., Редина М. М. Экологический мониторинг: учебник для вузов. М.: Юрайт, 2021. 543 с.

КОРОТЫШЕВА ЛЮДМИЛА БРОНИСЛАВОВНА, к.т.н., доцент
(e-mail: milakorotysheva@yandex.ru)

ИВОЙЛОВА НАДЕЖДА ВИКТОРОВНА, преподаватель
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, ИСПО,
г. Санкт-Петербург, Россия

ВОЗМОЖНЫЕ ЧС СОЦИАЛЬНОГО ХАРАКТЕРА НА ТЕРРИТОРИИ РФ

Цель данной статьи – данный вид чрезвычайных ситуаций вызван антропогенным фактором и непосредственно связан с противоправным поведением людей

Ключевые слова: терроризм, экстремизм, локальная война, массовые беспорядки

Чрезвычайная ситуация социального характера - это ситуация, возникающая на территории в результате опасных противоречий и конфликтов в сфере общественных отношений, приводящая к страданиям людей, нанесению ущерба их здоровью и окружающей природной среде, серьезным материальным потерям и нарушению условий жизнедеятельности населения.

Основой возникновения и развития чрезвычайных ситуаций социального характера является нарушение по различным причинам баланса общественных отношений - экономических, политических, этнических, межконфессиональных, - приводящее к серьезным противоречиям, конфликтам и войнам.

В качестве пусковых механизмов выступают различные ситуации, создающие социальную напряженность, такие как безработица, коррупция, преступность, массовые беспорядки, террористические акты, правительственные

кризисы, инфляция, продовольственные проблемы, социальные и бытовые неурядицы, национализм и регионализм.[3] Длительное воздействие этих факторов может привести к хронической физиологической и психологической усталости людей, тяжелым экстремальным состояниям, таким как депрессия и суицид, а также к попыткам сублимировать накопленную негативную энергию в социальные процессы путем активного участия в социально-политических и военных конфликтах.[4]

Чрезвычайные ситуации социального характера имеют свою классификацию, согласно которой их связь с деятельностью человека характеризуется как конфликтная. К ним относятся экономические кризисы, разгул преступности, масштабная коррупция, социальные взрывы, экстремистская политическая борьба, государственные и религиозные конфликты, терроризм, конфликты спецслужб и военные конфликты.

Терроризм. Существует множество различных мнений и рассуждений о терроризме, большинство из которых сводятся к тому, что терроризм - это преступление против человечества.

Федеральный закон № 35-ФЗ от 6 марта 2006 года "О противодействии терроризму" определяет терроризм как идеологию насилия и деяние, оказывающее влияние на принятие решений органами государственной власти, органами местного самоуправления и международными организациями и связанное с устрашением населения и (или) иными противоправными насильственными действиями. Террористическая деятельность - это, в частности, организация, планирование, подготовка, финансирование и осуществление террористических актов, подстрекательство к ним, создание в этих целях незаконных вооруженных организаций, преступных сообществ и организованных групп, участие в таких организациях, разведывательное и иное соучастие в планировании, подготовке или осуществлении террористических актов, а также означает распространение идеологии.

Экстремизм - приверженность крайним взглядам и особенно крайним мерам. К таким мерам относятся подстрекательство к массовым беспорядкам, террористические акты, методы ведения партизанской войны. Наиболее радикально настроенные экстремисты часто отвергают компромисс, переговоры и принципиальный консенсус. Распространению экстремизма обычно способствуют социально-экономические кризисы, резкое снижение уровня жизни большинства населения, тоталитарные политические режимы, в которых власть подавляет оппозицию и преследует инакомыслие.

В России юридическое определение того, какие действия считаются экстремистскими, содержится в ст. 1 Федерального закона от 25 июля 2002 г. № 114-ФЗ "О противодействии экстремистской деятельности" (с изменениями и дополнениями), согласно которой к экстремистской деятельности (экстремизму) относятся: [2].

Насильственное изменение основ конституционного строя и нарушение целостности Российской Федерации;

-публичное узаконивание терроризма и иной террористической деятельности;

- разжигание социальной, расовой, национальной и религиозной розни;

- пропаганда исключительности, превосходства или неполноценности лиц по признакам их социальной, расовой, национальной, религиозной или языковой принадлежности либо отношения к религии;

Локальная война - это военные действия между двумя или более государствами, ограниченные по политическим целям интересами противоборствующих государств, а по территории - небольшим географическим районом, обычно расположенным в пределах границ одной из противоборствующих сторон.

Сам конфликт - это столкновение сторон, обусловленное их различным положением в обществе и вызванное несовпадением интересов, целей и ценностей. Все понимают, что социальная жизнь без конфликтов невозможна, а всеобщее согласие интересов - миф.

В более узком смысле открытый вооруженный конфликт возникает в связи с нарушением или ущемлением государственного суверенитета или на почве политических противоречий внутри государства.

Региональные войны и региональные конфликты возникают по социально-политическим, экономическим или межэтническим причинам в связи с нарушением территориальной целостности или ущемлением суверенитета.

Массовые беспорядки - это нарушение безопасности большой группой (толпой), сопровождающееся насилием над людьми, погромами, поджогами, уничтожением имущества, применением огнестрельного оружия, взрывчатых веществ и взрывных устройств, а также вооруженным сопротивлением представителям власти. Во многих случаях массовые беспорядки связаны с действиями толпы, которые могут быть как стихийными, так и тщательно организованными.

Статья 212 Уголовного кодекса РФ предусматривает, что организация массовых беспорядков, сопряженных с насилием, погромами, поджогами, уничтожением имущества, применением огнестрельного оружия, взрывчатых веществ и взрывных устройств, а равно вооруженным сопротивлением представителям власти, наказывается лишением свободы на срок от четырех до десяти лет.

Наркомания и алкоголизм известны давно, но в настоящее время они распространились в угрожающих масштабах по всему миру. Масштабы этого бедствия достигли катастрофических размеров, сопоставимых с глобальными проблемами человечества.

Массовая пропаганда алкоголя, табака и наркотиков ведется в средствах массовой информации и Интернете. Наблюдаемое в последнее время снижение числа потребителей наркотиков и алкоголя связано с тем, что большое количество наркоманов умирает.

Преступление - это греховное и общественно опасное деяние (действие или бездействие), запрещенное Уголовным кодексом под угрозой наказания

(ст. 14 УК РФ). Деяние (бездействие) формально содержит признаки деяния, предусмотренного Уголовным кодексом РФ, но не является уголовным преступлением, не имеет последствий и не представляет общественной опасности. [1]

В зависимости от характера и степени общественной опасности преступления, предусмотренные Уголовным кодексом РФ, подразделяются:

-малозначительные преступления - это умышленные или неосторожные деяния, за которые максимальное наказание, предусмотренное Уголовным кодексом РФ, не превышает двух лет лишения свободы.

-умышленные деяния, за совершение которых максимальное наказание, предусмотренное УК РФ, не превышает пяти лет лишения свободы, и неосторожные деяния, за совершение которых максимальное наказание, предусмотренное УК РФ, превышает два года лишения свободы, относятся к преступлениям средней тяжести.

Умышленные деяния, за совершение которых максимальное наказание, предусмотренное Уголовным кодексом, не превышает десяти лет лишения свободы, относятся к преступлениям небольшой тяжести.

Умышленные деяния, за совершение которых действующим законодательством предусмотрено наказание в виде лишения свободы на срок свыше 10 лет или более строгое наказание, относятся к преступлениям особой тяжести. Невозможно определить число наиболее опасных криминальных угроз. Это связано с тем, что каждая из них приводит к человеческим страданиям. Однако можно выделить наиболее распространенные из них. Это кража, грабеж, мошенничество, нападение, насилие, вымогательство, похищение людей, незаконное проникновение в жилище, убийство и агрессивные драки.

Из приведенного выше обобщенного анализа можно сделать вывод, что социальные чрезвычайные ситуации определяются условиями жизни людей. Чем хуже они, тем выше уровень социального недовольства и тем сложнее его сдерживать. При неблагоприятном развитии событий отдельные, более мелкие волны открытого недовольства сливаются и набирают разрушительную силу, охватывая все большие территории.

Цена жизни стремительно падает. Люди болеют и умирают от болезней, которых можно было бы избежать при здоровом образе жизни, стабильном здравоохранении и строгом соблюдении санитарно-гигиенических норм.

Исторический опыт человечества показывает, что пренебрежение и игнорирование социальных катастроф приводит к их неадекватному управлению и перерастанию в чрезвычайные ситуации социального характера.

Список литературы

1. УК РФ от 13.06.1996 № 63-ФЗ
2. ФЗ от 25.07.2002 г. № 114-ФЗ «О противодействии экстремистской деятельности»
3. Михайлов Л., Губанов В. Безопасность в ЧС социального характера// ОБЖ: Основы безопасности жизни. – 2016. - № 5.
4. Смирнов А. Н. Социальная психология безопасности. - М.: Инфра-М, 2012.

МАРКОВ РОСТИСЛАВ АЛЕКСАНДРОВИЧ, преподаватель

(e-mail: markovrostislav.business@yandex.ru)

КАНУННИКОВ ДАНИИЛ АЛЕКСЕЕВИЧ, студент

(e-mail: kanunnikov479@yandex.ru)

БЕЗРОДНАЯ АНАСТАСИЯ СЕРГЕЕВНА, студент

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия

(e-mail: bezrodnayaan@yandex.ru)

ВЛИЯНИЕ И ЗАЩИТА ОТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

В данной статье было рассмотрено и проанализировано воздействие высоковольтных линий электропередач на население. В современном мире эта проблема является весьма актуальной. Электромагнитные волны влияют на организм человека. В наше время существует множество методов по борьбе с электромагнитным излучением. В данной работе рассмотрены некоторые варианты борьбы с этой проблемой и сделаны соответствующие выводы.

Ключевые слова: линии электропередач, электромагнитное поле, защитные экраны, строительство.

Высоковольтные линии электропередач (ВЛЭП) - система электропередачи, которая используется для передачи электрической энергии на большие расстояния, обычно на расстоянии более 50 км. Они состоят из высоковольтных проводов, расположенных на высоких опорах, обычно выше 10 метров, чтобы предотвратить контакт с животными или людьми.

Исследования показывают, что такие «невидимые волны» оказывают гораздо больший вред на здоровье, чем предполагалось ранее. За последние годы мировое медицинское сообщество стало уделять внимание канцерогенным вопросам. [1]

Ученые и доктора свидетельствуют о повышении количества различных заболеваний при постоянном проживании с близь расположенными ЛЭП. Чаще всего страдают: сердечно-сосудистая система, иммунная, гематологическая, эндокринная, нервная, репродуктивная. Проживая в непосредственной близости от ЛЭП, человеческий организм быстрее стареет и подвержен большему количеству недугов. У таких людей прослеживаются частые головные боли, наблюдаются проблемы с памятью, появляются боли в мышечной ткани, головокружения. [2]

Несмотря на то, что рак - одно из самых страшных заболеваний, он является далеко не единственной патологией, которая может развиваться в связи с воздействием электромагнитного поля (ЭМП). В наши дни становится популярным такое понятие, как «заболевания современной цивилизации». В этом заболевании выделяют следующие симптомы: сонливость, раздражительность, нарушение сна, миалгия, ослабление памяти. Эти симптомы значи-

тельно снижают качество жизни и влияют на работоспособность человека. По последним исследованиям, можно судить о жалобах населения на различные системы органов. Невротический характер проявляется в виде: сонливости, усталости, нарастания фобий в сочетании с повышенной эмоциональной возбудимостью, отмечается снижение уровня функциональных резервов мозга.

Влияние ЭМП на сердечно-сосудистую систему (ССС): замедляет ритм, фиксируется брадикардия, а также снижаются показатели артериального давления (гипотония). Возникновение стойкой артериальной и венозной гипотензии.

При исследовании репродуктивного здоровья населения отмечают: частота выкидышей, досрочного прерывания беременности, рост числа патологий внутриутробного развития ребенка. За счет совокупности данных факторов, при рождении у ребёнка более низкая отметка по шкале Апгар и недостаточная масса тела.

В желудочно-кишечном тракте (ЖКТ): обнаружена умеренная лимфоцитарная инфильтрация подслизистого слоя, в некоторых случаях можно говорить об единичных случаях кистозного расширения желез.

На основании исследования данных изменений по системам органов, можно утверждать, что преобладающим проявлением является неврологическая патология.

Использование территорий, находящихся в охранный зоне линий электропередачи (ЛЭП), регулируется постановлением Правительства Российской Федерации «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон» от 24.02.2009 № 160. [3,4]

В современном мире постоянно нарастает количество электрооборудования - параллельно нарастает напряжение и количество линий электропередач (ЛЭП). Многие жители, находящиеся в непосредственной близости от электромагнитных полей, страдают от инфарктов и инсультов чаще. [5]

Для примера рассмотрим дом на ул. Народная в г. Курске, на расстоянии 15 метров от жилого многоквартирного дома находятся сразу 2 вышки ЛЭП. Пользуясь интернет-источниками, можно выяснить, что мощность линии 110 кВ. Дома, расположенные рядом с такой линией, должны находиться на расстоянии не менее 20 м. Нарушение данной нормы приводит к повышенному воздействию электромагнитного поля на жителей данного дома.

В связи с чем, многие граждане, особенно это касается жителей, чьи дома располагаются вблизи ЛЭП, задаются вопросом-какой вред оказывает электромагнитное поле (ЭМП) и можно ли свести к минимуму этот риск.

Существуют разные способы защиты населения от воздействия электромагнитных полей высоковольтных линий электропередач. [6]

Основной способ защиты населения от возможного вредного воздействия электромагнитных полей от ЛЭП — создание санитарно-защитных зон шириной от 30 до 55 м в зависимости от напряжения ЛЭП. Данная мера требует

отчуждения больших территорий и исключения их из пользования в некоторых видах хозяйственной деятельности. Это важно, так как сейчас в России более 4,5 млн км высоковольтных линий электропередач с промышленной частотой (50 Гц) и напряжением от 6 до 1150 кВ. [7]



Рис. 1



Рис. 2

Уровень напряжения электромагнитных полей снижается также и с помощью экранирование от электромагнитных волн — это процесс снижения уровня электромагнитной интерференции, вызванной излучением электромагнитных волн. ЭМИ может возникать из различных источников, таких как мощные передатчики радиоволн, высоковольтные линии электропередач, электронные устройства и другие. [8]

Защитные экраны - устройства, используемые для защиты от электромагнитных помех (ЭМИ). Такие экраны могут иметь различные формы и размеры, включая пластины, корпуса, кабинеты, кожухи, шторы и обмотки кабелей. Они могут быть сделаны как отдельные элементы, так и встроены в конструкцию оборудования. Основная функция защитных экранов - создание барьера для электромагнитных волн, которые могут вызвать помехи или нарушить функционирование электронных устройств. Для этого экраны должны быть электрически проводящими и обладать низким коэффициентом поглощения электромагнитных волн. [9]

Таким образом, опасность воздействия ЭМП заключается в том, что люди не чувствуют воздействия поля, не происходит резкого ухудшения самочувствия. Однако при продолжительном нахождение человека в электромагнитном поле ЛЭП могут развиваться заболевания преимущественно сердечно-сосудистой и нервной систем организма человека, вследствие чего будет страдать иммунитет и психологическое состояние. [10]

В статье был рассмотрен пример жилого дома на ул. Народная в г. Курске. Дома, находящиеся на этой улице, расположены слишком близко к вышкам ЛЭП. Проживая в непосредственной близости от ЛЭП, человеческий орга-

низм быстрее стареет и подвержен большому количеству заболеваний. Но тем не менее существуют различные способы защиты от воздействия электромагнитного поля ЛЭП. Например, создание санитарно-защитных зон, регламентированных нормами расстояния до гражданских построек. Одним из основных способов защиты является установка защитных экранов-устройств, которые создают защитный барьер от электромагнитных волн. В современном мире постоянно нарастает количество электрооборудования. В связи с этим проблема воздействия ЭМП на человека является актуальной, поэтому в наше время необходима тщательно изучать способы защиты от электромагнитного воздействия и модернизировать существующие.

Список литературы

1. To the question of improving energy-saving and environmental characteristics of urban buildings / V. S. Yezhov, N. E. Semicheva, E. G. Pakhomova [et al.] // Journal of Applied Engineering Science. – 2019. – Vol. 17, No. 4. – P. 550-554. – DOI 10.5937/jaes17-23629. – EDN OFPJJC.
2. Анализ причин обрушения опалубочных систем в строящихся зданиях при устройстве монолитных перекрытий / В. И. Томаков, М. В. Томаков, Е. Г. Пахомова, В. В. Андриенко // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2018. – Т. 8, № 4(29). – С. 79-92. – EDN PNTULV.
3. The choice of aversion of the project proposal on restoration of the cultural heritage property on the basis of multicriteria comparative analysis / Pakhomova E.G., Jezersky V.A., Monastirev P.V., Kuznetsova N.V. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. T. 789. № 1. С. 012048.
4. Защита пространственных металлических конструкций машинных залов энергетических объектов от воздействия высоких температур в условиях пожара / В. И. Томаков, М. В. Томаков, Е. Г. Пахомова [и др.] // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2018. – Т. 8, № 1(26). – С. 67-80. – EDN XNGPFB.
5. House-building analysis when using additive technologies: Classification, advantages and disadvantages / E. G. Pakhomova, P. V. Monastirev, E. S. Mishchenko [et al.] // Journal of Applied Engineering Science. – 2019. – Vol. 17, No. 4. – P. 449-456. – DOI 10.5937/jaes17-23635. – EDN RJXEXL.
6. Шиков, К. В. Осушение котлованов / К. В. Шиков, Д. С. Волкова // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 570-573. – EDN KGYRYU.
7. Волкова, Д. С. Классификация бетона по структуре, назначению, виду вяжущих, и зерновому составу заполнителя / Д. С. Волкова, Э. Э. Джафаров // Инновационный потенциал развития общества: взгляд молодых ученых : сборник научных статей 3-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок : в 4 т., Курск, 01 декабря 2022 года. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 295-298. – EDN CTIVAK.
8. Волкова, Д. С. Исторические аспекты развития геологии / Д. С. Волкова // Исторические, философские, методологические проблемы современной науки : сборник статей 2-й Международной научной конференции молодых ученых, Курск, 20 мая 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 8-12. – EDN YJSNND.
9. Волкова, Д. С. Высокопрочный бетон / Д. С. Волкова, Р. С. Глушенко // Ресурсосбережение и экология строительных материалов, изделий и конструкций : сборник научных трудов 5-й Международной научно-практической конференции, Курск, 05 октября 2022

года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 75-78. – EDN JIZZEQ.

10. Применение инновационных технических решений в системах вентиляции и кондиционирования воздуха / В. С. Ежов, Н. Е. Семичева, С. В. Павлов [и др.] // Наука молодых - будущее России : Сборник научных статей 2-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых. В 5-ти томах, Курск, 13–14 декабря 2017 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. Том 4. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 120-125. – EDN TSJFLB.

МАРКОВ РОСТИСЛАВ АЛЕКСАНДРОВИЧ, преподаватель

(e-mail: markovrostislav.business@yandex.ru)

КАНУННИКОВ ДАНИИЛ АЛЕКСЕЕВИЧ, студент

(e-mail: kanunnikov479@yandex.ru)

БЕЗРОДНАЯ АНАСТАСИЯ СЕРГЕЕВНА, студент

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия

(e-mail: bezrodnaya@yandex.ru)

ВОЗДЕЙСТВИЕ ГОРОДСКОГО АВТОТРАНСПОРТНОГО ШУМА С ОЦЕНКОЙ РИСКА ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

В данной статье было рассмотрено и проанализировано воздействие городского автотранспортного шума на население. В современном мире проблема шумового воздействия является весьма актуальной. Постоянный шум негативно влияет на органы слуха и особенно на нервно-психологическую деятельность организма. В наше время существует множество методов по борьбе с шумом. Один из таких-установка шумозащитных экранов, которые отражают или поглощают звук. В данной работе рассмотрены достоинства и недостатки этого метода и сделаны соответствующие выводы.

Ключевые слова: шумовое загрязнение, акустическая экология, звукозащитные панели, строительство.

В нашем мире существует множество проблем, с которыми люди сталкиваются на протяжении многих лет: загрязнение воздуха, воды, почвы. В последнее время, в связи с расширением мегаполисов, человечество столкнулось с проблемой раздражающего шума антропогенного происхождения. В науке появились такие понятия как «акустическая экология», «шумовое загрязнение окружающей среды» и др.

Рост городов и активная деятельность человека создают новые источники звука, которые ежегодно возрастают примерно на 1дБ и наносят вред здоровью населения.

В настоящее время нормативным документом, регламентирующим предельно допустимые уровни шума, являются Санитарные нормы «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» (СН 2.2.4/2.1.8.562-96).

В современном мире специалисты говорят о шумовой болезни, как об общем заболевании организма, для которого характерно поражение центральной нервной системы (ЦНС) и слухового анализатора. Данная проблема поражает все возрастные группы населения и влияет на качество жизни, поэтому эту патологию относят к числу социально значимых. [1]

Потеря слуха, вызванная шумом (Noise induced hearing loss (NIHL)), – медленно развивающееся нарушение, связано с повреждением и гибелью сенсорных наружных волосковых клеток улитки внутреннего уха, обуславливающей развитие стойкого повышения порогов слуха. Повреждение чувствительных структур улитки является основным условием развития потери слуха от шума и ее прогрессирования. Первоначальным патоморфологическим субстратом в улитке является дистрофический процесс в волосковых клетках улитки. Клинически может проявляться в виде двусторонней сенсоневральной тугоухости (СНТ).

Проблема диагностики и лечения СНГ не теряет своей актуальности в течение многих десятилетий. За последнее время количество пациентов с таким диагнозом увеличилось в 2,5 раза.

Исходя из того, что развитие патологических изменений в органе слуха происходит постепенно, можно говорить о кумулятивном характере шума, который предполагает постепенное накопление неблагоприятных изменений в организме в результате длительного воздействия. [2]

Изменения в организме человека, появившиеся в следствие статического шумового воздействия, делят на специфические (изменения, касающиеся органа слуха) и неспецифические (в других органах и системах).

Неспецифическое действие обусловлено стрессорным аспектом и оказывает влияние на функционирование ЦНС, сердечно-сосудистой и пищеварительной систем.

В результате ответной реакции запускается гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система и в кровеносное русло попадают биологически активные вещества, воздействующие на гладкомышечные клетки сосудистой стенки, приводя к увеличению их тонуса, снижению кровотока, гипоксии, ишемии тканей, ацидозу, а в дальнейшем – к деструктивным изменениям в органах и тканях. [3,4]

Со стороны центральной нервной системы: раздражительность, лабильность настроения, снижение концентрации внимания и памяти, быстрая утомляемость, потеря работоспособности.

Со стороны вестибулярного аппарата: головокружение, ощущение неустойчивости.

Со стороны сердечно-сосудистой системы: дискомфорт в области сердца, изменение сердечного ритма и частоты пульса, замедление внутрижелудочковой проводимости, угнетение электрической активности сердца, сужение периферических сосудов и капилляров.

Со стороны пищеварительной системы: угнетение секреции желудочного сока, снижение перистальтики желудка и кишечника.

Позднее можно заметить и специфические жалобы. Они связаны с поражением звуковоспринимающей части слухового анализатора, начиная с рецепторных клеток Кортиева органа в улитке, заканчивая корковым центром слухового анализатора в височной доле.

В улитке и спиральном ганглии в результате хронической травматизации происходят дистрофические и нейрогуморальные изменения с последующим развитием ишемии нейрорецепторов вплоть до их полной дегенерации в результате нарушения микроциркуляции.

Шумовое воздействие – одно из самых пагубных и нетерпимых видов вредного воздействия на организм человека, на его здоровье и поведение, которое затрагивает все категории населения. Именно поэтому в наше время очень важно найти способы решения данной проблемы.

Одним из таких способов является установка шумозащитных экранов – эффективная конструкция для борьбы с шумом. Это специальная панель, отражающая или поглощающая звук. Такие панели устанавливаются вдоль автомобильных и железных дорог, аэродромов, открытых участков линий метрополитена, вблизи испытательных полигонов, шумоактивных строительных и производственных площадок, или каких-либо других источников повышенного шумового излучения.

Принцип работы звукозащитных панелей

Существует несколько типов шумовых панелей: поглощающие, отталкивающие и комбинированные.

Поглощающие конструкции должны защищать не только объект изоляции, но и все остальное вокруг. Такая конструкция состоит из нескольких листов и специальной глушащей панели. Когда звук попадает через отверстия внутрь панели, он глушится и больше нигде не отражается. [5,6]

А отталкивающие конструкции защищают только объект изоляции, так как они отталкивают и совсем не глушат звук.

Комбинированные же экраны часть шума отражают, а часть поглощают.



Рис. 1

Рис. 2

Стоит отметить, что когда звуковые волны огибают объект, то за этим объектом образовывается шумовая тень. И при этом, звук, проходящий в шумовой тени, будет казаться намного тише, чем звук, проходящий без препятствий на большем расстоянии. Шумозащитная панель и является таким препятствием, затрудняя дальнейшее распространение звука. [7]

Рассмотрим поподробнее достоинства и недостатки данного способа:

Достоинства:

1. Обеспечение тишины. Например, трасса рядом с населенным пунктом создаёт звуковую волну, шум которой может достигать около 80 децибел. Звукозащитная панель способна снизить этот шум до 40 децибел.

2. Экран защищает от вредных газов и загрязнений, которые идут от автомобильных дорог и предприятий.

3. Материал, из которого сделаны экраны, долговечен и не подвержен механическим повреждениям. [8,9]

Недостатки:

1. Требуется больших денежных затрат

2. Психологический фактор. Например, у людей может появиться чувство замкнутости, так как шум отражается от стен.

Таким образом, проблема раздражающего шума антропогенного происхождения – одна из самых важных и опасных проблем в настоящее время. Воздействие автотранспортного шума отрицательно влияет на организм человека: снижает его работоспособность, повышает предрасположенность к инфарктным заболеваниям, увеличивает вероятность неврозов и нервных заболеваний, вызывает головные боли, является причиной снижения внимания и психологического сосредоточения. [10] Необходимо изучать различные методы по борьбе с шумовым воздействием. Одним из таких методов является установка шумозащитных экранов. Взвесив все достоинства и недостатки данного метода, было выявлено, что шумовые панели эффективное и долговечное решение, которое имеет и свои минусы, например, высокая стоимость установки. Но в наше время все чаще необходимо устранять проблему шумового воздействия, потому что с каждым годом она становится более распространенной. Реализация проектов по решению данной проблемы – очень трудоемкое дело, которое требует долгой и тщательной подготовки, грамотных решений, организационно-технических усилий, а также огромных финансовых вложений, поэтому необходимо усилить изучение способов понижения воздействия шума на население различных категорий, для упрощения и уменьшения стоимости их установки.

Список литературы

1. To the question of improving energy-saving and environmental characteristics of urban buildings / V. S. Yezhov, N. E. Semicheva, E. G. Pakhomova [et al.] // Journal of Applied Engineering Science. – 2019. – Vol. 17, No. 4. – P. 550-554. – DOI 10.5937/jaes17-23629. – EDN OFPJJC.

2. Анализ причин обрушения опалубочных систем в строящихся зданиях при устройстве монолитных перекрытий / В. И. Томаков, М. В. Томаков, Е. Г. Пахомова, В. В. Андриенко // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2018. – Т. 8, № 4(29). – С. 79-92. – EDN PNTULV.

3. The choice of aversion of the project proposal on restoration of the cultural heritage property on the basis of multicriteria comparative analysis / Pakhomova E.G., Jezersky V.A., Monastirev P.V., Kuznetsova N.V. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. T. 789. № 1. С. 012048.

4. Защита пространственных металлических конструкций машинных залов энергетических объектов от воздействия высоких температур в условиях пожара / В. И. Томаков, М. В. Томаков, Е. Г. Пахомова [и др.] // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2018. – Т. 8, № 1(26). – С. 67-80. – EDN XNGPFB.

5. House-building analysis when using additive technologies: Classification, advantages and disadvantages / E. G. Pakhomova, P. V. Monastirev, E. S. Mishchenko [et al.] // Journal of Applied Engineering Science. – 2019. – Vol. 17, No. 4. – P. 449-456. – DOI 10.5937/jaes17-23635. – EDN RJXEXL.

6. Шиков, К. В. Осушение котлованов / К. В. Шиков, Д. С. Волкова // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 22 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 570-573. – EDN KGYRYU.

7. Волкова, Д. С. Классификация бетона по структуре, назначению, виду вяжущих, и зерновому составу заполнителя / Д. С. Волкова, Э. Э. Джафаров // Инновационный потенциал развития общества: взгляд молодых ученых : сборник научных статей 3-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок : в 4 т., Курск, 01 декабря 2022 года. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 295-298. – EDN CTIVAK.

8. Волкова, Д. С. Исторические аспекты развития геологии / Д. С. Волкова // Исторические, философские, методологические проблемы современной науки : сборник статей 2-й Международной научной конференции молодых ученых, Курск, 20 мая 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 8-12. – EDN YJSNND.

9. Волкова, Д. С. Высокопрочный бетон / Д. С. Волкова, Р. С. Глушенко // Ресурсосбережение и экология строительных материалов, изделий и конструкций : сборник научных трудов 5-й Международной научно-практической конференции, Курск, 05 октября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 75-78. – EDN JIZZEQ.

10. Применение инновационных технических решений в системах вентиляции и кондиционирования воздуха / В. С. Ежов, Н. Е. Семичева, С. В. Павлов [и др.] // Наука молодых - будущее России : Сборник научных статей 2-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых. В 5-ти томах, Курск, 13–14 декабря 2017 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. Том 4. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 120-125. – EDN TSJFLB.

САВЧЕНКО НИКИТА СЕРГЕЕВИЧ, студент
(e-mail: savchenko1337@gmail.com)

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ

В данной статье рассматриваются различные методы контроля выполнения работ, которые помогают обеспечить эффективное управление строительным процессом и предотвратить возможные проблемы. Качественное и своевременное выполнение строительных работ является необходимым условием для успешной реализации проектов.

Ключевые слова: контроль строительных работ, исследование качества работ, организация строительного процесса.

На строительных площадках осуществляются различные работы, от возведения зданий до укладки инженерных коммуникаций. Контроль выполнения работ является важной составляющей успешной реализации строительного проекта [1]. Этот процесс не только обеспечивает высокое качество работ, но и гарантирует безопасность рабочих и окружающих [2]. В данной статье мы рассмотрим несколько методов контроля выполнения работ на строительной площадке.

Визуальный контроль: один из наиболее распространенных методов контроля выполнения работ — это визуальный осмотр строительной площадки и выполненных работ [3]. Он должен проводиться регулярно на разных этапах строительства, начиная с подготовительных работ и заканчивая приемкой готового объекта. Квалифицированные специалисты проводят инспекции и оценивают соответствие работ строительным нормам и правилам: проверка соответствия работ требованиям нормативных документов, строительных норм, правил и технических условий. Обращают внимание на качество используемых материалов и изделий, отслеживают отвечают ли они требованиям маркировки, сертификации. Наблюдают за точностью монтажа, исправностью конструкций и т.д. В случае выявления недостатков или отклонений, принимаются меры для их устранения.

Использование измерительных приборов: для контроля точности и качества выполнения строительных работ широко применяются различные измерительные приборы [4]. Это могут быть лазерные нивелиры, уровни, тахеометры, геодезические инструменты и другие устройства. Они позволяют производить измерения и проверять соответствие выполненных работ проектным решениям. Например, с помощью лазерного нивелира можно проверять горизонтальность отделочных поверхностей, а тахеометр позволяет контролировать точность укладки фундамента или трассировки коммуникаций.

Лабораторные и неразрушающие испытания: в случаях, когда требуется более детальное исследование качества выполненных работ, применяются

лабораторные и неразрушающие испытания [5]. Лабораторные испытания проводятся для проверки физико-механических свойств материалов, прочности конструкций, а также прочности сварных соединений и других элементов. Неразрушающие методы контроля позволяют выявлять скрытые дефекты в материалах и конструкциях без их разрушения, например, методы ультразвуковой дефектоскопии позволяют производить контроль сварных соединений, сосудов и аппаратов высокого давления, трубопроводов, поковок, листового проката и другой продукции.

Регулярное документирование: контроль выполнения работ на строительной площадке также включает регулярное документирование всех этапов процесса [6]. Это включает в себя составление ежедневных журналов помогает отслеживать ход работ, фиксируя информацию о выполненных работах, использованных материалах, трудозатратах и других релевантных событиях на стройплощадке. Фото и видеофиксацию выполненных работ, это помогает визуально документировать прогресс работ, качество выполнения и сохранить доказательства в случае споров или проблем. Составление актов приемки-передачи и т.д. Это позволяет сохранить полную информацию о ходе строительства и установить ответственность за качество работ и соблюдение сроков.

Пусконаладочные работы: это комплекс мероприятий, проводимых для проверки, настройки и ввода в эксплуатацию различных систем и оборудования на строительной площадке [7]. Эти работы выполняются после завершения строительных, монтажных и технических работ. Важно отметить, что конкретные пусконаладочные работы могут различаться в зависимости от типа строительного объекта и используемого оборудования. Для каждого проекта обычно разрабатывается план пусконаладочных работ, который определяет последовательность и объем проводимых мероприятий.

Это лишь некоторые примеры методов контроля работ, которые могут применяться на строительной площадке. Однако конкретный набор методов контроля должен быть определен в проектной и рабочей документации, в соответствии с требованиями СП 48.13330.2019 и другими применимыми нормативными документами.

Методы контроля выполнения работ на строительной площадке играют важную роль в обеспечении качества и безопасности строительных проектов. Комплексный подход к контролю позволяет оперативно выявлять и исправлять недостатки, а также гарантирует соответствие работ проектным решениям и строительным нормам. Важно помнить, что эффективный контроль включает не только проверку соблюдения требований, но и поощрение и стимулирование качественной работы на строительной площадке.

Список литературы

1. Чайковская, Л. В. Совершенствование процесса разработки рабочей документации в строительстве путем использования совместной работы в BIM-моделях / Л. В. Чайковская, А. Д. Бороздин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 5(1065). – С. 58-59.

2. Чайковская, Л. В. Озеленение территории как один из показателей, обеспечивающих комфортность городской среды / Л. В. Чайковская // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 3(1051). – С. 31-33.
3. Сокова С.Д. Основы технологии и организации строительно-монтажных работ : учебник / С.Д. Сокова. — М.: ИНФРА-М, 2018г.
4. Чайковская, Л. В. Правовое обеспечение строительства жилого дома на земельных участках, используемых крестьянскими (фермерскими) хозяйствами / Л. В. Чайковская // Юрист. – 2023. – № 1. – С. 45-53. – DOI 10.18572/1812-3929-2023-1-45-53.
5. Анализ вариантов обращения со строительными отходами / А. В. Шлеенко, Л. В. Чайковская, Д. Н. Миронов, А. А. Тяпочкин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 4(1064). – С. 27-29.
6. СП 48.13330.2019. СВОД ПРАВИЛ. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА. СНИП 12-01-2004» (УТВ. И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ ПРИКАЗОМ МИНСТРОЯ РОССИИ ОТ 24.12.2019 N 861/ПР) (РЕД. ОТ 28.03.2022г.)
7. Дубяга, А. П. Ведомственный центр телефонного обслуживания росреестра - шаг в будущее / А. П. Дубяга, Л. В. Зубкова // Молодежь и XXI век - 2012 : материалы IV Международной молодежной научной конференции, Курск, 23–25 апреля 2012 года / Ответственный редактор: Горохов А.А.. Том 2. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2012. – С. 89-93. – EDN TMFNHJ.

САВЧЕНКО НИКИТА СЕРГЕЕВИЧ, студент

(e-mail: savchenko1337@gmail.com)

Юго-Западный Государственный университет, г. Курск, Россия

ОХРАНА ТРУДА ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ, РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕМОНТЕ: ВАЖНОСТЬ И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Данная статья исследует важность охраны труда при проведении работ по строительству, реконструкции и ремонту. Строительная отрасль является одной из самых опасных сфер деятельности, где риски для работников могут быть высокими, если не соблюдаются соответствующие меры безопасности.

Ключевые слова: безопасности на стройплощадке, важность охраны труда, организация строительного процесса.

При выполнении работ по строительству, реконструкции и ремонту, охрана труда занимает одно из важных мест. В этих отраслях работа связана с высокими рисками, связанными с падением с высоты, травмами, воздействием вредных веществ и другими опасностями [1]. Для обеспечения безопасности работников необходимо соблюдать определенные меры и стандарты, что способствует снижению вероятности возникновения несчастных случаев и повреждений.

В первую очередь, важно осознавать, что безопасность на стройплощадке зависит от соблюдения правил и норм, установленных законодательством [2]. Каждый работник должен быть ознакомлен с этими нормами и строго их выполнять. Работодатель, в свою очередь, обязан обеспечить соблюдение всех

необходимых мер безопасности и предоставить работникам соответствующие инструкции и средства индивидуальной защиты.

Обучение и информирование работников о правилах охраны труда также играют значительную роль в предотвращении несчастных случаев. Работники должны быть осведомлены о возможных опасностях, а также о том, как предотвратить их возникновение и как правильно реагировать при чрезвычайных ситуациях [3]. Регулярные инструктажи и обновление знаний помогут улучшить осведомленность и позволят работникам принимать ответственные решения на рабочем месте.

Подбор соответствующей защитной одежды и средств индивидуальной защиты (СИЗ) является неотъемлемой частью безопасности на стройплощадке. Работники должны быть обеспечены специальной одеждой, средствами защиты глаз и головы, а также средствами защиты органов дыхания, кожи и слуха. Важно также следить за правильным использованием этих средств и их своевременной заменой в случае необходимости.

Необходимо предоставить работникам каски, так же специальный комбинезон или рабочий костюм. Предназначенный для обеспечения защиты от механических повреждений, химических веществ, электрического разряда и других опасностей, связанных с рабочей средой. Специальной защитной обувью, которая имеет стальной мыс или композитные материалы, чтобы предотвратить травмы стопы при падении тяжелых предметов. В зависимости от конкретных условий работы, может потребоваться использование специальных защитных очков, масок или респираторов. Они обеспечивают защиту глаз и органов дыхания от пыли, химических испарений или вредных веществ, которые могут присутствовать на стройплощадке

Не только работники должны придерживаться мер безопасности, но и руководители строительных проектов имеют большую ответственность за обеспечение безопасности [4]. Они должны создать безопасные условия труда, а также проводить регулярные инструктажи и тренировки по охране труда. Постоянный контроль, наблюдение и оценка ситуации на стройплощадке помогут выявить возможные опасности и предотвратить несчастные случаи.

Не следует пренебрегать важностью организации пожарной безопасности. Работники должны быть обучены правилам пожарной безопасности, а на строительной площадке должны быть установлены необходимые средства пожаротушения. Выполнение эвакуационных планов и проведение пожарных учений являются неотъемлемой частью эффективной охраны труда.

Необходимо уделить особое внимание контролю за соблюдением стандартов охраны труда на рабочей площадке [5]. Проведение регулярных инспекций, анализ безопасности и контролем работы на объекте помогут выявить нарушения и недостатки, которые могут привести к несчастным случаям. Регулярные проверки позволяют внести необходимые коррективы и устранить опасности, обеспечивая безопасность всех работников.

Невозможно переоценить важность охраны труда при строительстве, реконструкции и ремонте. Осведомленные и обученные работники, правильное

использование защитной одежды и средств индивидуальной защиты, а также внедрение соответствующих технических систем безопасности — все это поможет снизить риски производственных травм и создать безопасную рабочую среду.

Безопасность и охрана труда при строительстве, реконструкции и ремонте — это важная составляющая успешного выполнения проектов и сохранения здоровья работников. Соблюдение правил и норм безопасности, использование соответствующих средств защиты, регулярное обучение и контроль — все это является неотъемлемыми элементами в обеспечении безопасности на стройплощадке. Постоянное соблюдение мер безопасности помогает предотвратить несчастные случаи и травмы, а также создает условия для эффективной и успешной работы.

Список литературы

1. Чайковская, Л. В. Совершенствование процесса разработки рабочей документации в строительстве путем использования совместной работы в BIM-моделях / Л. В. Чайковская, А. Д. Бороздин // БСТ: Бюллетень строительной техники. — 2023. — № 5(1065). — С. 58-59.
2. Чайковская, Л. В. Озеленение территории как один из показателей, обеспечивающих комфортность городской среды / Л. В. Чайковская // БСТ: Бюллетень строительной техники. — 2022. — № 3(1051). — С. 31-33.
3. Чайковская, Л. В. Правовое обеспечение строительства жилого дома на земельных участках, используемых крестьянскими (фермерскими) хозяйствами / Л. В. Чайковская // Юрист. — 2023. — № 1. — С. 45-53. — DOI 10.18572/1812-3929-2023-1-45-53.
4. Анализ вариантов обращения со строительными отходами / А. В. Шлеенко, Л. В. Чайковская, Д. Н. Миронов, А. А. Тяпочкин // БСТ: Бюллетень строительной техники. — 2023. — № 4(1064). — С. 27-29.
5. Чайковская, Л. В. К вопросу об эффективности аспирации воздуха сварочных цехов с помощью картриджных фильтров / Л. В. Чайковская, Р. А. Тонких // БСТ: Бюллетень строительной техники. — 2023. — № 3(1063). — С. 32-33.

УДК 351/354 ББК 65.05

САДОВА ВЛАДЛЕНА АНАТОЛЬЕВНА, студентка

Научный руководитель —

ГЛАЗУНОВА ИРИНА ВИКТОРОВНА, к.т.н., доцент

Vkamushkina22@mail.ru

Российский государственный аграрный университет —

МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

РЕКРЕАЦИОННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДОХРАНИЛИЩ

В статье приводятся результаты исследований рекреационных возможностей водохранилищ по использованию водных ресурсов для целей туризма и отдыха для различных регионов России, а также по привлекательности туристических зон на берегах водохранилищ. Выполнено обобщение данных и составлены диаграммы рекреационного водопользования.

Ключевые слова: водные ресурсы, водохранилища, рекреация, туризм и отдых, водопользователи, гигиенические нормы, водоохраные мероприятия.

Использование водных ресурсов с целью отдыха, спорта и развлечений называют рекреационным водопользованием.

Благодаря неглубокому перераспределению стока с почти неизменным уровнем акватории в течение года [1,2,3] среди всех водных объектов суши водохранилища имеют наибольшее рекреационное значение, особенно в густонаселенных районах.

Причины, по которым водохранилища представляют интерес рекреационного использования:

- Создание водохранилищ позволяет учесть многие требования рекреации;
- Водоохранилища данного назначения могут быть созданы в наиболее благоприятных для этого климатических условиях.
- У водохранилищ комплексного назначения, которые располагаются в северных и горных районах, имеются более хорошие подъездные пути, чем, например, у озер.
- Во многих районах водохранилища играют роль повышения рекреационной ценности и ёмкости ландшафтов.

Существует целая группа факторов рекреации, которые влияют на пригодность водохранилищ: тип и выразительность ландшафта, температурный режим водных масс, глубина и площадь акватории водоёма, транспортная доступность, рельеф берегов.

В России рекреационные ресурсы водохранилища наиболее востребованы и достаточно хорошо развиты. Поэтому население может воспользоваться возможностями полноценного отдыха, например в Центральном, Центрально — Черноземном и в Волго-Вятском районах эта цифра составляет 17,5 млн. чел., в Поволжье — 7,9 млн. чел., на Урале — 6,9 млн. чел.

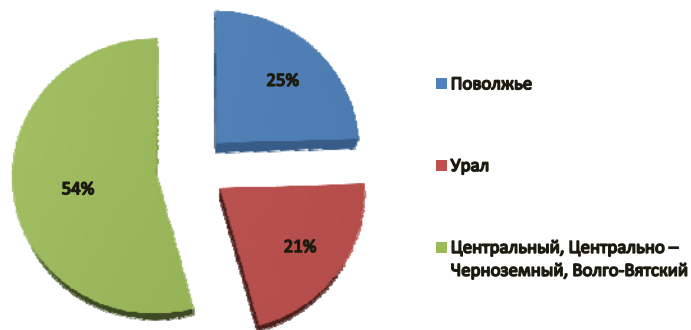


Рис.1 Процентное соотношение населения, которое может воспользоваться рекреационными ресурсами в отдельных районах России

Так же наибольшая удельная обеспеченность городского населения площадью акваторий водохранилища характерна для Дальнего Востока и Восточной Сибири. Но, к сожалению, данные районы находятся в суровом климатическом поясе и не представляют интереса в развитии рекреации.

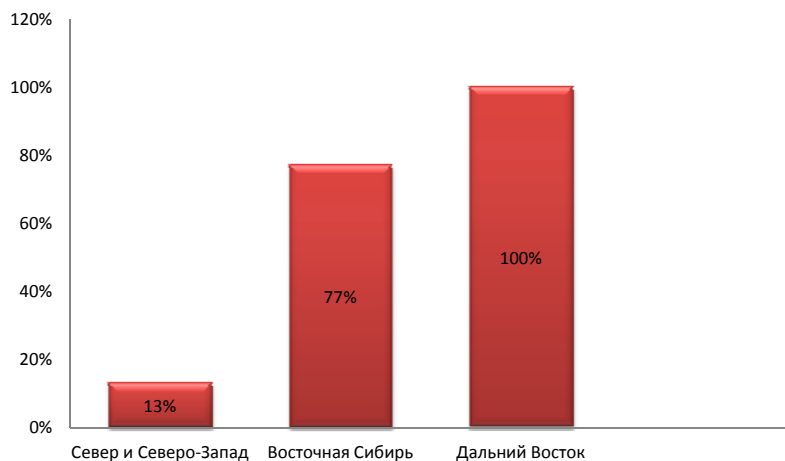


Рис.2 Непригодность акваторий водохранилища для массового рекреационного использования (в процентах)

Главное требование для рекреационных территорий – это комфортное расположение с учётом санитарно-гигиенических и эстетических норм. Следовательно, не стоит упускать из виду тот факт, что создание водохранилищ может иметь и отрицательные последствия для рекреационного использования территорий, например, такие как затопление и подтопление объектов, резкое усиление ветров над акваториями, которое связано с атмосферным давлением, учащение возникновения туманов в зоне водохранилищ, ухудшение условий отдыха из-за суточных и недельных колебаний уровня в нижнем бьефе и снижение температуры воды [4,5,6,7].

Однако важной проблемой является разработка мероприятий по повышению эффективности рекреационного использования водохранилищ и определения допустимых масштабов развития различных видов отдыха. Но данная проблема методически разработана слабо.

По условиям использования водохранилищ для отдыха различают следующие группы:

- Используются только для отдельных видов отдыха или задействованы лишь отдельные участки акваторий;
- Специально созданы в рекреационных целях и доступны почти для всех видов отдыха;
- Одноцелевые, недоступны для рекреационного использования;
- Те, в которых рекреационный потенциал используется не в полной мере из-за недостаточно благоприятных условий;
- Специального назначения, используемые в качестве водохранилища – охладителя АЭС и ТЭС.

Список литературы

1. Кирейчева Л.В., Глазунова И.В. - Развитие мелиораций в России при различных сценариях изменения климата - Вестник Российской сельскохозяйственной науки -2015 -№3 – С.8-11
2. Глазунова И.В., Барсукова М.В. - Анализ предотвращенных ущербов от загрязнения воды при компьютерных расчетах параметров биоинженерных сооружений - Водочистка. Водоподготовка. Водоснабжение- М.: Издательство: ООО "Издательский дом "Орион" - №2-2017- С.66-70.
3. Кирейчева Л.В., Глазунова И.В. - Развитие и размещение сельскохозяйственных мелиораций в изменяющихся климатических условиях. Научно-практический журнал «Природообустройство». – М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева - 2017. – № 4. – С. 80-87.
4. Барсукова М.В., Глазунова И.В., Король Т.С., Лагутина Н.В. Экологическая безопасность сельского хозяйства и сельскохозяйственной продукции - реальные шаги. Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2020. № 8. С. 7-10.
5. Маркин В.Н., Раткович Л.Д., Глазунова И.В - Особенности методологии комплексного водопользования -Монография / Москва, 2016.
6. Карпенко Н.П., Глазунова И.В., Барсукова М.В. - Повышение экологической безопасности при проведении работ по эксплуатации природоохраных сооружений на водосборах рек- Природообустройство. 2020. № 1. С. 129-136.
7. Глазунова И.В., Воронина К.П., Барсукова М.В. - Исследование эффективности водоохраных мероприятий в условиях интенсивной антропогенной нагрузки на реку Яузу - Природообустройство. 2018. № 3. С. 40-46.

ЦУРКАН ФЕДОР ВЛАДИМИРОВИЧ, студент
(antifox39@mail.ru)

ПРЕЛИКОВА ЕЛЕНА АНАТОЛЬЕВНА,
к.соц.н., доцент кафедры охраны труда и окружающей среды,
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(elena_prelikova@bk.ru)

РАЗРАБОТКА ЭКОДОМА

В последние десятилетия, в условиях растущей обеспокоенности экологическими проблемами и стремлением к устойчивому образу жизни, в мире активно развивается концепция «экодом». Эти инновационные жилые постройки, двигаясь к гармонии с окружающей природой, предлагают революционный подход к строительству, используя экологически чистые материалы.

В данной статье рассмотрены основные аспекты строительства энергоэффективных домов (экодомов) и их влияние на окружающую среду. Представлена разработка экодому из соломенных панелей как жилья, которое учитывает потребности человека и природы.

Ключевые слова: экодому, пассивный дом, энергосберегающие системы, экологически чистые материалы.

Развитие цивилизации долгое время сопровождалось негативным воздействием на окружающую среду. Изначально считалось, что для уменьшения воздействия человека на природу придется отказаться от современных комфорта и вернуться к более примитивному образу жизни. Однако современные технологии открывают новые возможности для строительства экологически чистых жилищ и инфраструктуры.

Экодому – это дом, в котором используются исключительно натуральные материалы, отсутствуют традиционные системы отопления и минимизировано потребление электроэнергии.

Создание экодому и других устойчивых структур позволяет улучшить качество жизни, сохраняя природную среду. Учитывая рост населения, необходимо строить на новых территориях, но при этом соблюдать высокие экологические стандарты.

Итак, современная цивилизация может развиваться в соответствии с принципами устойчивости, обеспечивая комфортные условия для жизни, при этом минимизируя негативное воздействие на природу.

Развитие экодому станет главным направлением в ближайшем будущем по нескольким важным причинам:

1. Экологическое осознание:

С каждым годом все больше людей осознают важность охраны окружающей среды и снижения негативного воздействия на нее. Экологически

чистые дома становятся одним из способов уменьшения углеродного следа и экологического воздействия.

2. Энергоэффективность:

Растущие затраты на энергию и нестабильность цен на традиционные источники энергии стимулируют спрос на экодому с энергосберегающими системами такими, как солнечные панели, тепловые насосы и изоляция высокого уровня.

3. Законодательство и стандарты:

Во многих странах и регионах внедряются более строгие нормы и стандарты в области экологии и энергоэффективности строительства, что способствует повышению интереса к экодому.

4. Повышение стоимости ресурсов:

Увеличение цен на стройматериалы и углеродные топлива делает более привлекательным строительство с использованием экологически чистых материалов и технологий, способствующих снижению эксплуатационных расходов.

5. Улучшение качества жизни:

Экодому обеспечивают более комфортные и здоровые условия для жильцов благодаря более чистому воздуху и высокой эффективности систем вентиляции и теплоизоляции.

6. Растущий рынок:

Рынок экологически чистых домов продолжает расти, и это предоставляет новые возможности для инноваций и развития бизнеса в этой области.

Таким образом, разработка экодому остается актуальной и обещает быть востребованной в ближайшие годы, поскольку она сочетает в себе пользу для окружающей среды, экономическую выгоду и улучшение качества жизни.

Резкий интерес к вопросам экологического домостроения возник в последнее десятилетие, когда в мировом сообществе произошло осознание, что человеческая цивилизация играет существенную роль в разрушении экосистемы нашей планеты, вводя ее своей деятельностью в неустойчивое состояние. Однако уже в начале 20-го века это предвидели два наших великих соотечественника А.П. Павлов и В.И. Вернадский. «Исходя из геологической роли человека, А.П. Павлов в последние годы своей жизни говорил об антропогенной эре, нами теперь переживаемой...он правильно подчеркнул, что человек на наших глазах становится могучей геологической силой, все растущей.», вспоминал В.И. Вернадский и, развивая эту мысль, писал: «В геологической истории биосферы перед человеком открывается огромное будущее, если он поймет это и не будет употреблять свой разум и свой труд на самоистребление» [1].

В ходе подготовки конференции ООН по окружающей среде и развитию, проходившей в Рио-де-Жанейро в 1992 году и процессе исследования проблем глобального потепления, выяснилось, что города, основной компонент которых являются здания, являются одним из главных источников загрязнения окружающей среды. Статистические данные показывают, что зда-

ния всего мира «потребляют» около 40% энергии, 67% электричества, 40% сырья и 14% всей потребляемой питьевой воды. При этом они производят 35% всех выбросов углекислого газа и около половины твердых коммунальных отходов. Индивидуальный жилой сектор составляет более 60% в западных странах. В России индивидуальные дома составляют около 40% жилого фонда.

В последние десятилетия малоэтажное жилищное строительство становится основным средством решения жилищной проблемы в России. Объем вложений средств населения по данным Росстата в индивидуальное строительство больше 500 млрд. в год. Большинство домов строится по устаревшим технологиям и с точки зрения энергоэффективности, и с точки зрения экологичности и вносят соответствующий вклад в нарушение экосистемы.

Вторым важным фактором, требующим перехода на экотехнологии, является то, что 25% продуктов, которые потребляются в России, производится в индивидуальном частном секторе и на садовых участках. Стоимость произведенной продукции по данным Росстата оценивается в 2,4 трл. руб. в год. Продукты обладают лучшими экологическими характеристиками, чем в агрофирмах, которые в настоящее время производят такое же количество продуктов, как и частный сектор.

Для того, чтобы не разрушать экосистему, а наращивать ее потенциал, можно, следуя идее В.И. Вернадского, использовать эти две мощные тенденции для организации массового строительства экодому. Вследствие свойств экодому с решением жилищной проблемы будет осуществляться восстановление экосистем в населенных пунктах [2-6].

Термин «Пассивный дом» появился около 25 лет назад в Германии. В мае 1988 года профессор Бо Адамс (Швеция) и Вольфганг Файст (Германия) разработали концепцию жилого дома, который для отопления и горячего водоснабжения должен был потреблять минимум энергии. Это давало возможность отказаться от использования отопительных приборов. Согласно расчетов, для отопления было достаточно солнечного тепла и того тепла, которое вырабатывается жильцами [7].

На основании предварительных расчетов был разработан проект дома, в котором учитывались:

1. Архитектурные энерго-экономичные решения; в вентиляционной системе предусмотрен рекуператор – теплообменник, благодаря которому теплый воздух, выходящий из помещений, подогревал холодный воздух, входящий в дом.
2. Разработана система управления вентиляции с контролем качества воздуха; разработаны новые энергосберегающие оконные рамы.
3. Разработаны специальные энергосберегающие конструктивные узлы.
4. Учтено использование солнечного тепла.
5. Разработана система рекуперации (т.е. использования) тепла от сточных вод.

Пассивный дом – это, в первую очередь, энергоэффективный дом. Экодому – это не идеализированное представление дома будущего, это вполне реальные дома, строительство которых с каждым годом приобретает все большую популярность. Задолго до строительства первого пассивного дома, в 1972 г. США был построен первый экодому в преддверии энергетического кризиса, который представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Офисное здание для администрации общих служб США, штат Нью-Хэмпшир, Манчестер

Перед архитекторами Николасом Исааком и Эндрю Исааком стояла задача создать 6-ти этажное федеральное здание, общей площадью 16350 м², с подземной двухъярусной автостоянкой. Проект дома представлял собой куб. Такая форма минимизировала потери тепла за счет лаконичности архитектурного решения. Остекление составляло всего 10% поверхности стен, а на крыше были установлены солнечные коллекторы. Наружные стены имели двухслойную конструкцию, а окна – солнцезащитные козырьки. Архитектура здания позволяла максимально использовать естественное освещение, в том числе благодаря открытой планировке внутренних помещений. Были продуманы резервуары для хранения охлажденной и нагретой воды и вентиляция с рекуперацией.

Второе энергоэффективное здание «EKONOhouse» было построено в г. Отаниеми, Финляндия (1973-1979 гг). Компания «EKONO» занималась исследованием в области сохранения и оптимального использования энергии с 1950 г. Накопленный специалистами компании опыт был реализован в инновационном проекте здания, получившем название «EKONO-house», который представлен на рисунке 2.

Особенность проекта состояла в строительстве 2-х секций здания. Внешне они были одинаковыми, но первая секция была построена по существующим на тот момент строительным нормам и не содержала инновационных решений по энергосбережению. Во второй секции такие решения были использованы. Это были исследовательские лаборатории, цель строительства которых была в изучении и сравнении энергопотребления обеих секций. В результате

проектировщики получили уникальную возможность оценить эффективность выбранных решений.



Рисунок 2 – «EKONO-house», г. Отаниеми, Финляндия (1973-1979 гг)

Основные инновационные энергосберегающие решения здания «EKONO-house» заключались в следующем:

1. Эффективное использование внутреннего объема для минимизации площади ограждающих конструкций и уменьшения через них теплопотерь.
2. Эффективная теплоизоляция ограждающих конструкций для уменьшения теплопотерь.
3. Высокая теплоемкость ограждающих конструкций для накопления тепла и повышения теплоустойчивости здания.
4. Аккумулирование тепла солнечной радиации в основании сооружения для снижения нагрузки на систему отопления.
5. Применение вентилируемых окон для уменьшения теплопоступлений в летнее время и уменьшения теплопотерь в зимнее время.
6. Минимальные утечки воздуха (герметичность здания) и низкий расход наружного воздуха в системе вентиляции для снижения затрат энергии на отопление здания.
7. Эффективное освещение для снижения затрат электрической энергии.
8. Система автоматического управления оборудованием климатизации и освещением для оптимизации и учета потребления энергии.

Ежегодное удельное теплопотребление первой секции здания «EKONO-house» составило $124 \text{ кВт} \times \text{ч} / \text{м}^2$. В то время это было на 50% ниже, чем в административных зданиях Финляндии.

Подобные здания в США имели еще большее удельное теплопотребление. Ежегодное удельное электропотребление первой секции $79 \text{ кВт} \times \text{ч} / \text{м}^2$, что также ниже, чем в Финляндии и США. Удельное теплопотребление второй секции здания «EKONOhouse» составляет $70 \text{ кВт} \times \text{ч} / \text{м}^2$, удельное электропо-

требление – $57 \text{ кВт} \times \text{ч} / \text{м}^2$, что составляет примерно одну треть от энергопотребления традиционных сооружений подобного типа [8].

Таким образом, можно сделать вывод, что до появления в архитектуре понятия «пассивный дом», архитекторы старались не только проектировать красивые фасады зданий, перед ними стояла задача спроектировать дом «умным», т.е. менее энергозатратным, и в то же время удобным и надежным в эксплуатации.

Существуют несколько ключевых аспектов, которых следует придерживаться при проектировании экодому:

1. Форма проектируемого здания:

При создании проектов таких домов специалисты определяют их оптимальную форму, которая позволит создать просторное помещение при минимальной внешней площади. Данный ход позволяет сократить теплопотери через наружную поверхность.

Экодому по форме (конструкции) можно разделить на следующие типы:

а) Купольный экодому – конструкция дома имеет вид купола. Материалом может выступать дерево или кирпич. Крыша покрывается зеленой кровлей, одулином или черепицей [9].

б) Экодому с плоской кровлей – конструкция состоит из дерева, с использованием соломенных панелей и живых растений на поверхности крыши [10].

в) Классический дом – вид экодому, построенный из сруба дерева и кирпича [11].

г) Круглый дом – имеет округлую форму. При постройке используют глину, дерево, кирпич или солому. Кровля круглого дома может быть из метало-черепицы [12].

2. Функциональность:

В экодому должно быть мощное утепление (для кровли и стен коэффициент теплового сопротивления должен составлять не менее R40 и R60), тщательная герметизация примыканий стен и крыши, фундаментов и т. д., герметизация проемов вокруг окон и дверей, установка систем вентиляции, оснащенных оборудованием для рекуперации тепла. Например, многие архитекторы рекомендуют делать максимально простые крыши для энергосберегающего дома. Часто останавливаются на двухскатном варианте, причем чем более пологим он будет, тем более экономным окажется дом. На пологой крыше будет задерживаться снег, а это дополнительное утепление зимой.

3. Планировка:

В экодому двери и окна не должны выходить на северный фасад здания, наличие входного тамбура обязательно (это уменьшит теплопотери в зимнее время). По возможности, жилые помещения следует располагать выходящими на восточный фасад, на северном же располагать буферные помещения (складские помещения, кладовые, гаражи и др.).

Для строительства экологичных построек, в свою очередь, подходят только экологически чистые материалы такие, как дерево, камень и кирпич, а также отходы бетона, стекла, металла, либо вторично использованные выше-

перечисленные материалы. Самыми популярными материалами на данный момент являются гипс, глина, грунт, дерево, камень, кирпич и солома. Из неподходящих для экожилища материалов можно отметить ламинат, линолеум и другие виды покрытий, изготовленные из искусственного сырья; изделия из ПВХ (пластиковые панели, натяжные потолки); винил, пенополистирол и нитролаки.

Отсылаясь к принципам органической архитектуры, дерево не только отлично вписывается в природный ландшафт, но и является очень теплоемким и «дышащим» материалом. В строительстве используется как бревно, так и брус, дополнительное утепление происходит с помощью мха или пакли. Также используется вариант каркасного строительства с помощью древесины. В данном случае также применима комбинация с экологически чистыми теплоизоляционными материалами. Но у дерева есть и свои небезызвестные недостатки: это влагобоязнь (отсюда вытекает и вероятность разрушения материала и в результате жизнедеятельности микроорганизмов и грибов), недостаточная износостойкость и пожароопасность.

Арболит (также древобетон) – легкий бетонный материал, на 80-90% состоящий из древесной щепы и других органических добавок. Такой вариант наружной отделки обладает хорошими теплоизоляционными качествами, как и дерево, но в отличие от последнего, арболит не подвержен результатам жизнедеятельности микроорганизмов. Подобные экодому можно строить на сложных грунтах, они отличаются низкими теплотерями и простотой обработки. При этом арболит хорошо поглощает влагу, что вынуждает производителей использовать недопустимые в строительстве экодому компоненты в процессе обработки материала [13].

Прессованный грунт пользуется популярностью среди заказчиков экожилища. Стены, сооружаемые из блоков (смесь грунта, мелких камней, глины и песка) имеют достаточно большую толщину и, соответственно, создают необходимый для помещения микроклимат, удерживают тепло в холодное время года (хоть и не всегда; этот материал сильно зависит от климатических условий) и прохладу – в теплое. Данный материал более чем доступен в плане цены, он устойчив к возгоранию и достаточно прочен [14].

Рассмотрим такой необычный материал как солома, а именно соломенные блоки, которые будут основой для разработки и проектировки экологически чистого дома.

Солома может применяться и как основной материал для стен (тогда она требует прокладки из бруса), и в качестве утепляющего материала.

Недостатки материала:

1. Главным недостатком является пожароопасность.

Решение проблемы:

Стены из соломы, оштукатуренные с обеих сторон, показывают больший уровень устойчивости к огню, чем, к примеру, деревянные срубы. Соответственно, на счёт пожарной безопасности можно не беспокоиться, если подойти к вопросу строительства с умом и аккуратностью.

2. Солома может быстро сгнить или прийти в негодность.

Решение проблемы:

Чтобы избежать загнивания стен, следует предпринять определённые меры по гидроизоляции материала, а в процессе строительства использовать только качественно просушенные тюки. Для большей надёжности тюки можно обработать специальными антисептиками.

Экодому будет состоять из следующих элементов, выполненных из соломенных блоков (спрессованной соломы), с использованием дополнительных компонентов:

– панель пола, которая представлена на рисунке 3.

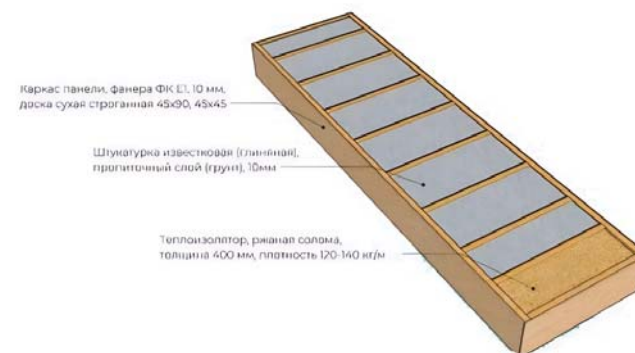


Рисунок 3 – Панель пола

– панель пола сборная, которая представлена на рисунке 4.



Рисунок 4 – Панель пола

– панель стен, которая представлена на рисунке 5.



Рисунок 5 – Панель стены

– панель стеновая сборная, которая представлена на рисунке 6.

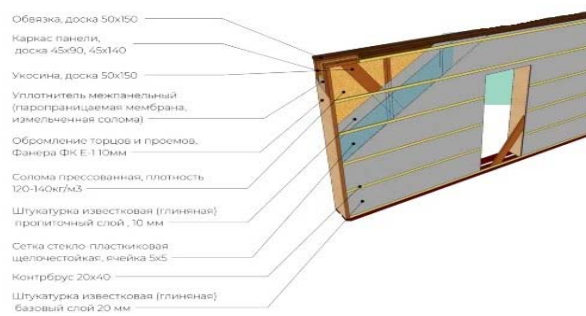


Рисунок 6 – Панель стеновая сборная

– панель перегородки, которая представлена на рисунке 7.

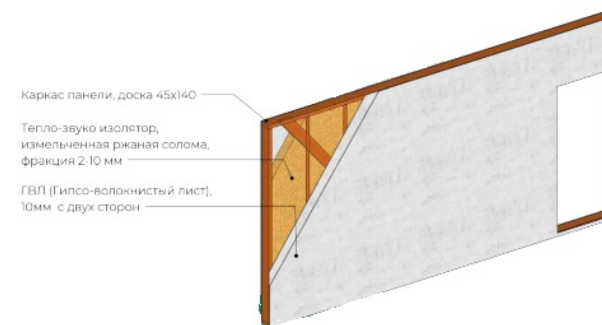


Рисунок 7 – Панель перегородки

– панель покрытия, которая представлена на рисунке 8.

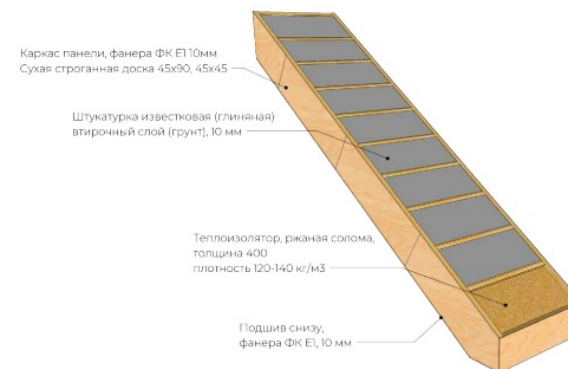


Рисунок 8 – Панель покрытия

Макет экодому, выполненного из соломенных панелей, представлен на рисунке 9.



Рисунок 9 – Макет экоддома

Дом из соломенных панелей – это экологически чистое решение в сфере строительства, которое сочетает в себе множество преимуществ. Он создается с использованием соломы, как основного строительного материала, что делает его более устойчивым к изменениям климата и снижает негативное воздействие на окружающую среду.

Вот несколько ключевых выводов о доме из соломенных панелей:

1. Экологически чистый: использование соломы как строительного материала снижает потребление древесины и минимизирует экологическое воздействие.

2. Энергоэффективность: дома из соломенных панелей обладают отличной теплоизоляцией, что позволяет снизить затраты на отопление и кондиционирование воздуха.

3. Уникальный дизайн: эти дома могут иметь оригинальный и креативный дизайн благодаря гибкости соломенных панелей, позволяя создавать уникальные архитектурные решения.

4. Долговечность: соломенные панели могут прослужить долгое время при правильном уходе, что делает дома из них долгосрочными инвестициями.

5. Здоровое внутреннее пространство: солома является натуральным материалом, не выбрасывающим вредных веществ, и способствует созданию здоровой атмосферы внутри дома.

6. Экономичность: строительство с использованием соломенных панелей может быть экономически выгодным благодаря доступности материала и снижению затрат на отопление и кондиционирование.

Экоддома из различных экологически чистых материалов представляют собой важный шаг в направлении устойчивого и ответственного строительства. Их использование не только соответствует современным тенденциям в области охраны окружающей среды, но и открывает новые перспективы для создания жилья, которое в гармонии с природой обеспечивает комфорт, энергоэффективность и заботу о здоровье. Разнообразие материалов позволяет адаптировать дизайн дома под конкретные потребности и вкусы, сохраняя при этом принципы экологической устойчивости.

Список литературы

1. Вернадский, В.И. О науке. Том I [Электронный ресурс]. URL: <https://www.zinref.ru>.

2. Лазарева, А.Н. Экоддома как новый вид строительства [Текст]: учеб. пособие / А.Н. Лазарева, Г.А. Голованова. – М.: МГУКИ, 2009. – 11 с.

3. Коновалова, Н.В. Экоддома [Текст]: учеб. пособие / Н.В. Коновалова, О.И. Белова. – М.: Изд-во ГУП, 2011. – 192 с.

4. Васильева, Е.Е. Экологические проблемы городских территорий [Текст]: учеб. пособие / Е.Е. Васильева, Е.А. Пономаренко. – М.: Экономика, 2011. – 11 с.

5. Огородников, И.А. Глобальные экологические проблемы [Электронный ресурс]. URL: <https://studylib.ru>.

6. Казанцев, П.А. Основы экологической архитектуры [Электронный ресурс]. URL: <https://studylib.ru>.

7. Пассивные дома [Электронный ресурс]. URL: <https://akvilonpro.ua/ru>.

8. История энергоэффективных зданий [Электронный ресурс]. URL: <https://m-a-arch.ru>.

9. Дом сферической формы [Электронный ресурс]. URL: <https://dom-i-remont.info.ru>.

10. Экоддом с плоской кровлей [Электронный ресурс]. URL: <https://www.domamo.ru>.

11. Виды экоддомов по форме строения [Электронный ресурс]. URL: <https://stroim-domik.ru>.

12. Проекты круглых экоддомов [Электронный ресурс]. URL: <https://crt-service.ru>.

13. Дома из арболитовых блоков [Электронный ресурс]. URL: <https://prostroymaterialy.com>.

14. Экоддома: эволюция и дальнейшие перспективы развития тренда [Электронный ресурс]. URL: <https://www.stroy-kotedj.ru>.

Транспортные системы и эксплуатация машинно-тракторного парка АПК и ПГС

УДК 656.21

ВЛАСОВА НАТАЛЬЯ ВАСИЛЬЕВНА, к.т.н., доцент
МИЛОВИДОВ АНАТОЛИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ, студент

КАРЛОВ ИЛЬЯ СЕРГЕЕВИЧ, студент

Иркутский государственный университет путей сообщения,
г. Иркутск, Россия

(e-mail: natalya.vlasova.76@list.ru)

ВОЗМОЖНАЯ СТЕПЕНЬ ВНЕДРЕНИЯ КОНТЕЙНЕРИЗАЦИИ ПРИ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗКАХ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В современном мире контейнерные перевозки стали основным видом доставки груза и востребованность этих перевозок только растёт о чём свидетельствует ежегодно растущий показатель морских и железнодорожно-морских перевозок. Под них подстраивают грузовые план-графики, модернизируют программное обеспечение, строят и расширяют соответствующие логистические комплексы обслуживания и приёма. Казалось бы, стоит со временем обновлять весь подвижной состав с ориентацией на контейнерные перевозки, однако этого не следует делать. В статье рассматриваются плюсы и минусы контейнерных перевозок, а также степень их интеграции в Российские грузовые перевозки.

Ключевые слова: контейнеризация, контейнерные перевозки, грузовые перевозки

Контейнеризация груза, если говорить с позиции производственного процесса – это способ сократить транспортные издержки посредством перевозки груза в универсальной для всех видов транспорта таре.

Цена на любой товар складывается из себестоимости и наработки, себестоимость в свою очередь складывается из прямых (то есть затраты на производство товара складывающаяся из зарплаты работников, закупки сырья) и косвенные, (то есть не относящиеся напрямую к производству товара, но без которых не будет возможен процесс производства или реализации товара, такие как арендная плата за рабочее помещение или за склад, плата за дополнительные услуги (реклама, оплата персонала исполняющего вспомогательные операции), модернизацию или расширение производства и транспортные издержки.

По данным взятым с сайта Logistics laboratories за 2022 год, транспортные расходы в среднем занимают 55 процентов от логистических затрат, что несомненно, заставляло искать поиски оптимизации транспортных расходов, и контейнеризация грузовых перевозок стало главным решением данных проблем.

Естественно, идея об универсальной таре не нова. Началом контейнеризации можно считать появившиеся в 1968—1970 годы стандарты на контейнеры (международная сертификация и стандартизация контейнера) составленные организацией по стандартизации ИСО (International Organization for Standardization, ISO). На сегодняшний день существуют контейнеры практически для любого груза. Их делят на 3 вида:

- контейнеры общего назначения;
- контейнеры специального назначения: вентилируемые, открытые сверху или сбоку, контейнеры-платформы;
- контейнеры для режимных грузов: изотермические, термоизолированные, рефрижераторные (с пополняемым хладагентом, либо с машинным охлаждением), отопливаемый контейнер, контейнеры-цистерны, контейнеры для сыпучих грузов, автомобилей, скота и т. п. [1].

Строящиеся логистические сооружения, ориентированные на контейнерные перевозки, наличие универсальных транспортных тар практически для любого груза, международная стандартизация контейнеров и всё большая востребованность в таких перевозках создают все предпосылки для дальнейшей перестройки транспортной логистики на контейнерные перевозки. В статье Карповой О.С. Говорится: «Перевалка контейнеров в Дальневосточном бассейне по итогам января-октября выросла на 8,6%, до 1,88 млн TEU. Рост контейнер оборота в Арктическом бассейне составил 21,3% год к году, Каспийском –129%». Однако, чтобы оценить нужность такой ориентации рассмотрим плюсы и минусы контейнеризации. [2]

Преимущества

1) Высокая грузоподъемность. В железнодорожной перевозке используют универсальные 20-и и 40-и футовые контейнеры. Максимальная нагрузка на модули первого вида составляет 21800 кг. Для второго — 26000 кг. Длина 20-футового контейнера составляет 5,9 метров, высота — 2,34 м., а ширина по внутренней стороне — 2,35 м. Грузовместимость равна 33,9 м³, а грузоподъемность — 24 тонны. Длина 40-футового модуля по внешней стороне составляет 12 метров, ширина — 2,5 метра.

2) Независимость от погодных условий, внутри контейнеров тары защищены от влаги, воздействия ультрафиолета, сильной жары и так далее.

3) Возможность заказывать сборную доставку; Это означает, что у контейнера с таким грузом несколько получателей, каждый из которых является хозяином только части товара в контейнере.

4) Возможность доставки единичных товаров. За счет возможности размещать в контейнере грузы разных отправителей (так называемые сборные) сокращаются расходы на транспортировку.

5) Безопасность – крытые вагоны и контейнеры защищают от внешнего воздействия; Контейнеры защищают не только от погодных условий, но и от взлома. Повредить их содержимое сложно также из-за того, что транспорт постоянно находится в движении;

6) Более доступная стоимость дальних поездок в сравнении с авиатранспортом и автоперевозками.

7) Универсальность. Соответствие стандартам системы габаритов позволяет осуществлять контейнерные перевозки по России и за ее пределами. Отправлять такие грузы можно любым доступным видом транспорта.

8) Отсутствие необходимости промежуточных операций – складирования. Контейнеры выступают в качестве модуля для хранения грузов на территории станций, портов или в помещениях заказчика.

9) Экономичность. Такое перемещение груза выгодно как для отправителя, так и для получателя. Доступная стоимость достигается за счет автоматизации работ, скорости доставки и отсутствия необходимости промежуточного хранения.

Недостатки

1) Самая очевидная проблема – возврат пустых тар обратно. Эта проблема сильно видна в реалиях Китая. Как страна производящая огромное количество бытовой техники и товаров широкого спроса она внутри себя формирует огромное количество заявок мелкими отправлениями. Естественно их консолидируют в пакеты и далее погружают в контейнеры. Как показывает практика, контейнеры выгодней всего использовать при консолидации мелких отправок, доставкой интермодальными перевозками в международном сообщении. Из-за этого, что Россия, что США имеют проблему с возвратом контейнеров. В России на данный момент скопилось более 150 тысяч китайских контейнеров, а в Америке – более 400 тысяч. Как об этом говорит в своём интервью Георгий Властопуло: «В прошлом году контейнерный экспорт упал примерно на 25%, в этом году он вырос незначительно — примерно на 7,8%, но это мы смотрим к низкой базе 2022 года. Экспорта у нас столько в Китай нет, притом нет экспорта контейнерного. Мы в основном экспортируем нефть и продукты нефти, уголь, а это не перевозится в контейнерах, поэтому мы видим сейчас загруженность пустых контейнеров. Мало того, чтобы отправить сейчас пустой контейнер обратно в Китай, нужно заплатить от 2,5 тысячи до 4 тысяч долларов». [1, 5-7].

2) Не подходит для некоторых Российских перевозок. Тот же уголь можно было бы отправлять в китайских контейнерах обратно в Китай, но многие участники данной деятельности говорят о несостоятельности данной деятельности. Как говорит в своей статье Фролова А.М.: «По разным оценкам, дополнительные расходы при перевозке угля в контейнерах по сравнению с перевозкой в полувагонах составляют от 25 до 40 %. Поэтому основное возражение против контейнеризации перевозки угля сводится в конечном итоге к тому, что уголь относится к массовым недорогим грузам с высокой транспортной составляющей (до 40 %), поэтому дальнейший рост транспортных расходов экономически не целесообразен». Такая же проблема с крупнотоннажным грузом. В связи с постоянно строящимися новыми производствами по всей стране, внутренние крупнотоннажные перевозки далеко не редкость, да и часть таких перевозок приходится на экспорт, хоть и в меньшем количе-

стве. Такие грузы (спецтехника, газовые турбины, силовые трансформаторы) в принципе не целесообразно возить в контейнерах, а те что можно (некоторые строительные материалы, например, готовые металлоконструкции, каркасы) требуют специализированных контейнеров. Газ тому же Китаю Россия экспортирует по газопроводу, а нефть по нефтепроводу до Владивостока, а оттуда на специализированном танкере в Китай. Однако внутри страны перевозки химических продуктов, нефтепродуктов и сниженного газа в цистернах-контейнерах далеко не редкость. [3, 7]

Вывод

Контейнеризация – необходимый этап развития логистики как способа организации на выгоднейших условиях перевозок. Контейнеризация предлагает ускоренные сроки доставки за счёт без выгрузочной передачи тары с грузом на другой транспорт, повышенную сохранность груза и главное осуществлять доставку груза по принципу от «двери до двери». В прошлом году по официальной статистике контейнерные перевозки составили 11,2% и будет только расти, однако это применимо не ко всем грузам и случаям перевозки. Контейнеризация неприменима ко всем случаям логистических задачи, что говорит о ненужности полной контейнеризации грузовых перевозок.

Список литературы

1. Галин А. В. Контейнеризация как очередной этап развития транспортных систем / А. В. Галин, Е. А. Давыденко // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 6. — С. 996–1003.
2. Фролова А.М., Беляева Т.В. Контейнерные перевозки: логистическая трансформация в новых экономических условиях // Наука и молодёжь 21 века. – 2023. – Т.2 - №3 – С.41-46.
3. Карпова О.С., Малышева Е.А. Оценка состояния контейнеризация морских перевозок России // Современные проблемы инновационной экономики. – 2023. - №9. – С.175-178.
4. Габбасова, В. В. Контейнеризация перевозок грузов на железнодорожном транспорте / В. В. Габбасова, Е. А. Дробина. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 4 — С. 348-351.
5. Власова Н.В., Оленцевич В.А. Необходимость разработки новых проектных решений по реконструкции контейнерных терминалов в современных условиях / В сборнике: Инновационные технологии на железнодорожном транспорте. Сборник трудов научно-практической конференции с международным участием. Москва, 2022. С. 96-104.
6. Антонова А.В., Власова Н.В. инновационные методы перевозки и технология погрузки навалочных грузов в крупнотоннажные контейнеры типа "OPEN TOP" / Молодая наука Сибири. 2021. № 4 (14). С. 17-22.
7. Власова Н.В., Игнатьева Е.И., Гордеев К.Е. Комплекс мероприятий направленных на привлечение дополнительных объемов перевозок, перевозимых в крупнотоннажных контейнерах и повышение качества обслуживания клиентов при увеличении скорости перевозок грузов / Молодая наука Сибири. 2021. № 3 (13). С. 113.

УДК 656.225

ВЛАСОВА НАТАЛЬЯ ВАСИЛЬЕВНА, к.т.н., доцент
КУПЦОВА НИНА ДМИТРИЕВНА, студент
Иркутский государственный университет путей сообщения,
г.Иркутск, Россия
(e-mail: ninnl@yandex.ru)

АВТОМАТИЗАЦИЯ ГРАФИКА ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ С ЦЕЛЬЮ АККУМУЛЯЦИИ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА

Рассмотрены причины автоматизации графика движения поездов, ее основные функции, преимущества и недостатки. Автоматизация данного процесса производится с помощью определенных алгоритмов, которые позволяют решать вспомогательные задачи. Основная роль железнодорожного транспорта – удовлетворение потребностей клиентов по перевозке грузов. С каждым годом спрос клиентов растет, а нагрузка на железную дорогу остается прежней, в следствии чего ОАО «РЖД» перестает справляться с увеличивающимся объемом перевозок. С целью аккумуляции всех процессов на железной дороге необходима модернизация графика движения поездов в виде внедрения новых автоматизированных систем по его составлению. Данное мероприятие позволит не только увеличить эксплуатационные показатели, но и повысит уровень конкурентоспособности, а также решить проблемы и перспективы развития Восточного полигона в условиях внедрения современных систем регулирования движения поездов.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, рост потребностей, модернизация графика движения, оптимальное расписание, увеличение показателей.

Введение

На железнодорожном транспорте важную роль играют взаимоотношения между клиентом, перевозчиком и другими лицами, участвующим в перевозочном процессе. Из-за роста потребностей на транспортные услуги увеличивается объем перевозок и количество перерабатываемых поездов. В данных условиях необходимо модернизировать основной технологический документ на железнодорожном транспорте – график движения поездов, который, в дополнении, становится ведущей частью договора на оказание транспортных услуг между ОАО «РЖД» и перевозчиками.

Грамотная разработка графика движения – одна из важнейших задач планирования и управления работой железнодорожного транспорта. Усовершенствование графика приведет к сокращению ошибок его составления, улучшению показателей и увеличению спроса по перевозки грузов.

Автоматизация графика движения поездов

Для автоматизации графика движения необходима та же информация, как при ручном составлении графика. В первую очередь составляется расписание пассажирских поездов, далее – оптимальное расписание грузовых, возможное при данном расписании пассажирских составов.

Под словом оптимальности понимаются минимальные затраты времени, затрачиваемые на движение поездов по данному участку. [1]

По сети железных дорог внедрены автоматизированные системы по разработке графика движения поездов на базе компьютерных технологий и средств вычислительной техники с использованием электронных форм документов и при информационно-технологическом взаимодействии железных дорог между собой и с ОАО «РЖД»:

1. АРМграфиста – комплекс программ автоматизированного рабочего места инженера-технолога по разработке графика движения поездов;
2. Программно-технологический комплекс схематической прокладки поездов на графике и согласования точек их передачи по стыковым пунктам;
3. Интегрированная система комплексных тяговых расчетов (ИСКРА-ПТР).

Основной принцип построения «ниток» модернизированного графика заключается в том, что машина повторяет логику человека, прокладывает несколько вариантов следования состава и выбирает самый оптимальный сначала по одному поезду, далее – по перегону, в конечном счете выбирается обобщенный лучший вариант по всему участку в целом. [2]

Как показали исследования основных часто встречающихся методов анализа данных, для оптимальной прокладки и прогнозирования «ниток» различных категорий поездов при определенных условиях лучше всего подходят регрессионные методы, искусственные нейронные сети, методы эволюционного поиска, а также алгоритмы классификации (рисунок 1). Данные средства основаны на статистической оценке полезности действия и способны решать задачи на основе сопоставления исходных данных и новых, систематизируя и получая при этом оптимальное решение. Это позволяет описать модель процесса разработки графика движения инвариантно относительно его типа, периода времени и не рассматривать взаимодействия между участниками перевозочного процесса до тех пор, пока не будет построена концептуальная модель и принципиальная схема перехода.

Благодаря алгоритмам вероятность ошибки составления «ниток» сводится к минимуму, так как контролируется правильность ввода данных и используется модель реализации необходимых решений. Но для использования данных инструментов нужна большая компьютерная техника, сопутствующие программные обеспечения, квалифицированные пользователи, а также постоянное обслуживание этих инструментов.

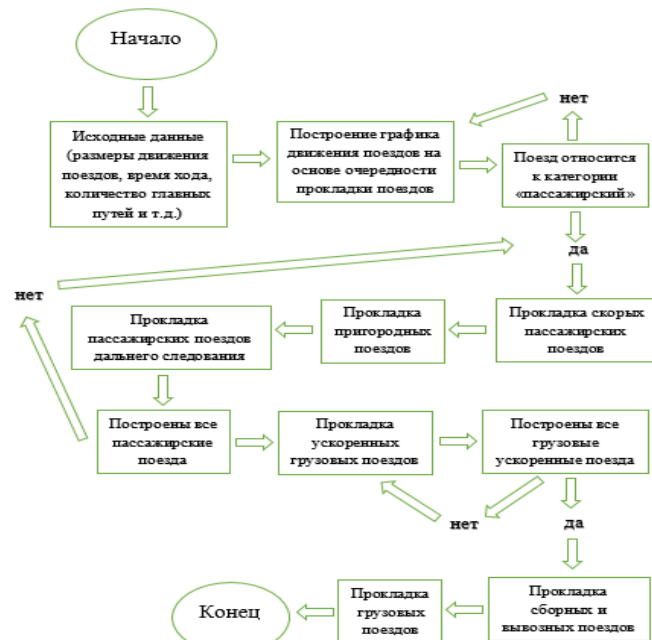


Рис. 1. Алгоритм классификации построения графика движения поездов

Целью создания данных автоматизированных систем для построения графика движения поездов являются:

- оперативное и оптимальное составление графика движения поездов, а также его нормативной базы;
- уменьшение эксплуатационных расходов за счет разработки графика на основе нормативов времени согласно спросу клиентов на рынке транспортных услуг;
- увеличение прибыли от грузоотправителей и пассажиров за счет предоставления оптимальных и скоростных вариантов доставки груза и нахождения в пути следования;
- снижение трудовых ресурсов на составление графика за счет автоматизации технологических процессов. [3]

– создания наиболее интенсивного движения по всему полигону, резервов для осуществления пропуска поездов всех категорий, исключения технических и организационных нарушений в поездной и маневровой работе. [6, 7]

Кроме уменьшения трудоемкости, значительного сокращения времени на разработку графика машинной системой имеются значительные недостатки:

1. усовершенствование графика за счет снижения качества эксплуатационных работ;
2. недостаточная гибкость графика, приводящая к замедлению изменению тенденций и спросов клиентов;

3. трудность создания единой информационной системы. [4]

Заключение

Не смотря на несовершенство автоматизированных систем по разработке графика движения поездов, железная дорога успешно обходит все «узкие места» и удовлетворяет потребности заказчиков по оперативной и качественной доставке груза с помощью грамотно составленного графика движения поездов, что приводит к закреплению статуса конкурентоспособности и увеличению своей прибыли, решения проблем и перспективы организации работы Восточного полигона в условиях внедрения современных систем интервального регулирования движения поездов. [5, 7]

Список литературы

1. Андрианов В.Д. Основные направления модернизации железнодорожного транспорта России // Россия: тенденции и перспективы. Ежегодник, 2017. – 287– 293.
2. Российские железные дороги: официальный сайт URL: <http://www.rzd.ru> (дата обращения 23.10.2023).
3. Абрамов А.А. Управление эксплуатационной работой: Ч. II. График движения поездов и пропускная способность: Учеб. пос. –М.:РГОТУПС, 2002, –171 с.
4. Боровикова М. С. Организация движения на железнодорожном транспорте: Учебник для техникумов и колледжей ж.-д. транспорта. — М.: Маршрут, 2003. — 368 с.
5. Ерофеев А. А. Система автоматизированного проектирования графика движения поездов: учеб.-метод. пособие / А. А. Ерофеев, Е. А. Ерофеева ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2012. – 150 с.
6. Каимов Е.В., Оленцевич В.А., Власова Н.В. Проблемы формирования, развития и реконструкции элементов инфраструктурного комплекса железных дорог / В сборнике: Образование - Наука - Производство. Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). В 2-х томах. Чита, 2022, 288-296 с.
7. Оленцевич В.А., Власова Н.В. Оптимизация работы железнодорожных станций Восточного полигона в условиях внедрения современных систем организации движения поездов /В сборнике: Управление эксплуатационной работой на транспорте (УЭРТ–2022). Сборник трудов Международной научно-практической конференции. под редакцией А. Ю. Панычева, Т. С. Титовой, О. Д. Покровской; отв. за выпуск А. В. Сугоровский, Г. И. Никифорова, Т. Г. Сергеева, М. А. Марченко. Санкт-Петербург, 2022., 103-108 с.
8. Стратегия развития Холдинга "РЖД" на период до 2030 года. М.: ОАО «РЖД», 2013. URL: <https://company.rzd.ru/ru/9353/page/105104?id=804> (дата обращения 5.11.2023).
9. Власова Н. В., Оленцевич В. А. Совершенствование процессов транспортно-логистического бизнес-блока по реализации проекта предоставления комплекса услуг / В сборнике: Образование - Наука - Производство. Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). В 2-х томах. Чита, 2022. С. 262-270 – Текст : непосредственный.
10. Перфильева П. В., Кашкарев А. С., Власова Н. В. Инновационные подходы к совершенствованию качества предоставления услуг клиентам железнодорожного транспорта / В сборнике: Современные инновации в науке и технике. Сборник научных статей 12-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. Отв. редактор М.С. Разумов. Курск, 2022. С. 193-196 – Текст : непосредственный.
11. Перфильева П. В., Кашкарев А. С., Власова Н. В. Инновационные методы и логистические подходы к организации грузовой и коммерческой деятельности Восточно-Сибирской дирекции по управлению терминально-складским комплексом / В сборнике: Наука молодых - будущее России. сборник научных статей 6-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых. Курск, 2021. С. 146-149 – Текст : непосредственный.

Электроэнергетика и электротехника в АПК и ПГС

БУГОРСКИЙ ИЛЬЯ АНДРЕЕВИЧ, студент

(e-mail: ilya.bugorsky@yandex.ru)

ПАНЬКОВ ДМИТРИЙ НИКОЛАЕВИЧ, студент

(e-mail: dmitry.pankov.official@gmail.ru)

ЛУЖЕЦКИЙ ВИКТОР ВИКТОРОВИЧ, студент

(e-mail: victor46sn@yandex.ru)

Научный руководитель –

ВОРНАЧЕВА ИРИНА ВАЛЕРЬЕВНА, к.т.н., доцент

(e-mail: Vornairina2008@yandex.ru)

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Проведено сравнение основных характеристик основных видов электроэнергетических систем, используемых сейчас, особенности их применения в современной аграрной промышленности. Выделены преимущества возможных улучшений электроэнергетической составляющей в АПК и возможности их дальнейшего развития.

Ключевые слова: улучшения, управление, системы управления, электроэнергетика, аграрная промышленность, перспективы.

Роль электроэнергетики в агропромышленном комплексе

Электроэнергетика играет важную роль в агропромышленном комплексе, обеспечивая электрическую энергию для различных процессов и операций, связанных с производством и переработкой сельскохозяйственной продукции. Без электроэнергии многие аспекты сельского хозяйства и пищевой промышленности были бы невозможными или значительно затруднены. [1]

Основные функции электроэнергетики в агропромышленном комплексе:

1. Питание сельскохозяйственной техники: Многие сельскохозяйственные машины и оборудование, такие как тракторы, комбайны, насосы и системы орошения, требуют электрической энергии для своей работы. Электроэнергия позволяет автоматизировать и улучшить эффективность сельскохозяйственных процессов, ускоряя их выполнение и снижая трудозатраты.

2. Освещение и обогрев: В агропромышленном комплексе электроэнергия используется для освещения помещений, складов, жилых зон и других объектов. Она также обеспечивает электрический обогрев, который необходим для поддержания оптимальных условий для роста и хранения сельскохозяйственных культур и животных.

3. Производство и переработка: Многие процессы в пищевой промышленности, такие как молочная и мясная переработка, хлебопечение, консервирование и упаковка, требуют электрической энергии для работы оборудования

и систем автоматизации. Электроэнергия также используется для поддержания оптимальных условий хранения и транспортировки сельскохозяйственной продукции.

4. Водоснабжение и орошение: Для сельскохозяйственного производства необходимо обеспечить достаточное водоснабжение и орошение полей. Электроэнергия используется для работы насосов, систем орошения и очистки воды, обеспечивая надежное и эффективное использование водных ресурсов.

Значимость электроэнергетики в агропромышленном комплексе:

Электроэнергетика является неотъемлемой частью современного сельского хозяйства и пищевой промышленности. Она позволяет повысить производительность, качество и безопасность процессов, а также снизить негативное воздействие на окружающую среду. Без электроэнергии сельскохозяйственное производство стало бы гораздо менее эффективным и конкурентоспособным. [2]

Однако, с ростом потребления электроэнергии в агропромышленном комплексе возникают новые вызовы, связанные с обеспечением надежности и устойчивости энергосистем, энергоэффективностью и использованием возобновляемых источников энергии. Развитие электроэнергетики в агропромышленном комплексе должно быть направлено на обеспечение устойчивого и экологически чистого развития сельского хозяйства и пищевой промышленности.

Перспективы развития электроэнергетики в агропромышленном комплексе [3]

Развитие электроэнергетики в агропромышленном комплексе имеет огромный потенциал для улучшения производительности, эффективности и устойчивости сельского хозяйства и пищевой промышленности. Вот несколько перспективных направлений развития:

Внедрение энергоэффективных технологий

Одним из ключевых аспектов развития электроэнергетики в агропромышленном комплексе является внедрение энергоэффективных технологий. Это включает в себя использование энергосберегающего оборудования, оптимизацию энергетических процессов и улучшение энергетической эффективности во всех сферах агропромышленного комплекса. Например, использование энергоэффективных систем искусственного освещения в теплицах может значительно снизить энергопотребление и улучшить условия выращивания растений.

Использование устойчивых источников энергии [4]

Для снижения зависимости от традиционных источников энергии и сокращения негативного воздействия на окружающую среду, в агропромышленном комплексе все большую роль начинают играть устойчивые источники энергии. Солнечная энергия, ветровая энергия и биогаз могут быть использованы для генерации электроэнергии на фермах и предприятиях пищевой

промышленности. Это позволяет снизить выбросы парниковых газов и сократить затраты на энергию.

Развитие сетевой инфраструктуры

Для эффективного использования электроэнергии в агропромышленном комплексе необходимо развивать сетевую инфраструктуру. Это включает в себя строительство и модернизацию электрических сетей, создание сетей передачи данных и внедрение систем управления энергопотреблением. Развитие сетевой инфраструктуры позволит эффективно распределять и контролировать электроэнергию, а также интегрировать устойчивые источники энергии в общую энергетическую систему. [5]

Использование электротехнических систем автоматизации

Автоматизация играет важную роль в повышении эффективности и производительности в агропромышленном комплексе. Использование электротехнических систем автоматизации позволяет управлять и контролировать различные процессы, такие как полив, подача корма, управление климатом и другие. Это помогает снизить затраты на энергию, повысить точность и надежность работы и улучшить качество продукции.

В целом, развитие электроэнергетики в агропромышленном комплексе имеет большой потенциал для улучшения производительности, эффективности и устойчивости. Внедрение энергоэффективных технологий, использование устойчивых источников энергии, развитие сетевой инфраструктуры и использование электротехнических систем автоматизации помогут справиться с вызовами и обеспечить устойчивое развитие агропромышленного комплекса.

Список литературы

1. Способы повышения энергоэффективности освещения помещений в АПК. Сайт scienceforum.ru / URL: <https://scienceforum.ru/2023/article/2018034872> - 2021 г.
2. Агропромышленный комплекс. Статья из википедии свободной энциклопедии / URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Агропромышленный_комплекс.
3. Использование электроэнергетических систем в АПК. Сайт Научные Статьи.ру / URL: <https://nauchniestati.ru/spravka/elektroenergetika-i-agropromyshlennyj-kompleks/> - 2015 г.
4. Копейкина Т. В. Применение светодиодных осветительных приборов для освещения производственных помещений // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2015. — № 9–3. — С. 419–422.
5. Андрианов Е. А., Андрианов А. А., Высоцкая Е. А., Корнев А. С. Практикум по безопасности жизнедеятельности: учеб. пособ. — Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ», 2016. — 213 с.

ВОЙНОВА СОФЬЯ МАКСИМОВНА, студент

Научный руководитель –

ЛЕВЧУК ВЛАДИМИР ЭДУАРДОВИЧ, асс.

sonyavoun@gmail.com

Донской государственный технический университет,

г. Ростов-на-Дону, Россия

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

В данной статье мы рассмотрим современные тенденции в области электроэнергетики электротехнике для сельского хозяйства. Проблема энергозависимости сельскохозяйственных предприятий требует решения. Однако, разработка и применение новых электротехнических технологий в сельском хозяйстве сталкиваются с определенными сложностями. В данной статье рассматриваются основные проблемы и перспективы использования электроэнергетики и электротехники в сельском хозяйстве. В частности, автор обращает внимание на возможность использования солнечной энергии и ветряной энергетики как альтернативных источников энергии для сельскохозяйственных предприятий.

Ключевые слова: электроэнергетика, робототехника, сельское хозяйство, эффективность.

Сельское хозяйство, будучи важной отраслью нашей экономики, нуждается в непрерывном развитии и применении новых технологий для повышения эффективности процессов, снижения затрат и улучшения условий работы. Одной из ключевых областей, в которой инновации способны сделать существенный вклад, является электроэнергетика и электротехника для сельского хозяйства. Одной из основных проблем, с которыми сталкиваются сельскохозяйственные предприятия, является их энергозависимость. Традиционные источники энергии, такие как дизельные генераторы, требуют значительных затрат на топливо и техническое обслуживание, что сказывается на экономической эффективности предприятия. Однако сегодня в электроэнергетике и электротехнике для сельского хозяйства появляются все более инновационные и экологически чистые решения.

Одним из ключевых направлений развития инновационных технологий в электроэнергетике для сельского хозяйства является использование возобновляемых источников энергии. Применение солнечных панелей и ветрогенераторов позволяет производить электроэнергию без выделения углекислого газа и других вредных выбросов. Кроме того, с использованием современных технологий аккумулирования энергии, сельскохозяйственные

предприятия могут обеспечивать себя электричеством даже в периоды недостатка естественного освещения или неустойчивости погоды. Существует множество способов аккумулирования энергии, которые различаются по

масштабам и применению. Для использования в сельском хозяйстве самыми подходящими из них будут батареи и аккумуляторы для хранения энергии на больших расстояниях. Другие методы аккумулирования энергии намного масштабнее и подразумевают сбережение электричества от источников возобновляемой энергии, таких как солнечные и ветровые установки, для использования в периоды недостатка.

Еще одной инновационной технологией в электроэнергетике для сельского хозяйства является автоматизация и удаленное управление энергетическими системами. С помощью специальных устройств и программного обеспечения сельскохозяйственные предприятия могут эффективно контролировать и управлять всеми системами энергоснабжения. Это позволяет значительно снизить затраты на электроэнергию, оптимизировать загрузку оборудования и своевременно выявлять и устранять возможные сбои в работе систем.

Кроме того, инновационные технологии в электротехнике для сельского хозяйства способны повысить эффективность работы различных устройств и механизмов, что в свою очередь улучшает производительность и качество продукции. Применение энергосберегающих и интеллектуальных систем позволяет снижать энергопотребление и улучшать управляемость электротехнического оборудования, что положительно сказывается на экономической выгодности сельскохозяйственного производства.

В заключении, инновационные технологии в электроэнергетике и электротехнике для сельского хозяйства играют важную роль в развитии и совершенствовании данной отрасли. Их применение способно снизить энергозатраты, улучшить условия работы и повысить эффективность производства. Внедрение возобновляемых источников энергии, автоматизация и удаленное управление энергетическими системами, а также улучшение электротехнического оборудования – все это является неотъемлемыми факторами развития современного сельского хозяйства.

Список литературы

1. Авдеев, В. М. Инновационные солевые батареи электролизера для энергетических систем [Текст] / В. М. Авдеев, А. В. Кожарин, В. П. Ёлкин // Вестник Новосибирского государственного технического университета. - 2017. - Т. 17, № 4. - С. 32-36.
2. Бондаренко, Л. М. Инновационные технологии электроустановок на подстанциях сельского хозяйства [Текст] / Л. М. Бондаренко // Энергосистемы и электросети организации агропромышленного комплекса: проблемы и инновационные решения: сб. ст. : [материалы IV Междунар. форума]. - 2018. - С. 52-57.
3. Волкова, Т. А. Инновационные технологии в электроэнергетике сельского хозяйства [Текст] / Т. А. Волкова, В. Н. Губанов // Технологии в машиностроении: науч.-техн. сб. / Под ред. В. Г. Белихина. - 2019. - Т. 20, № 1. - С. 7-15.
4. Гринкевич, Н. Д. Моделирование электротехнических систем энергоинформационными средствами [Текст] / Н. Д. Гринкевич, В. И. Чичыгин, В. М. Надежин // Технические загадки электротехники: сб. ст. / Под ред. В. И. Чичыгина. - 2017. - С. 123-135.

ГРЕБНЕВ ВЛАДИСЛАВ ЕВГЕНЬЕВИЧ, студент БЕБКО ДМИТРИЙ АНАТОЛЬЕВИЧ, к.т.н., доцент

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина,
г. Краснодар, Россия
(bebko.d1978@mail.ru)

НАДЕЖНОСТЬ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ АПК

В данной статье рассматриваются основные проблемы надёжности подачи и преобразования электроэнергии на предприятия АПК. Также решения и предложения для выполнения данных проблем.

Ключевые слова: электроснабжение, предприятия АПК, ВИЭ, электростанции.

Электроснабжение – это поставка электроэнергии для улучшения жизнедеятельности потребителей электроэнергии. Источниками и преобразователями, поставщиками электричества являются: электростанции, трансформаторные подстанции, линии электропередач и т.д.). Это совокупность электроустановок, задача которых снабжать людей электроэнергией. [5]

АПК производства все в большей мере базируются на современных технологиях, широко использующих электрическую энергию. В связи с этим возрастают требования к надежности электроснабжения сельскохозяйственных объектов, к качеству электрической энергии, к ее экономичному использованию и рациональному расходованию материальных ресурсов при сооружении систем электроснабжения [1].

В последнее время техническое состояние сельских электрических сетей районов России значительно ухудшилось. Большая часть из этих сетей нуждается в реконструкции, восстановлении или замене, так как многие из них находятся в ужасном состоянии, превышающем предельный срок службы. Кроме того, часть линии электропередачи очень сильно устарела, не может быть автоматизирована, а их реконструкция обойдется стране чрезмерно дорого. [2]

Естественно, такая проблема очень сильно влияет на масштабные предприятия АПК (птицефабрики, животноводства, теплицы и т.п.), всякое отключение очень сильно нанесет ущерб потребителям, которые занимаются такими предприятиями.

Для решения этой проблемы в России, необходимо улучшение сетей и модернизация технологий нового поколения, удовлетворяющих современным требованиям распределения электрической энергии.

При этом особенно необходимо улучшить систему подачи электроснабжения на предприятия котельных для наилучшей подачи тепла на предприятия АПК, улучшить систему самообеспечения электроэнергией.

Так, например, в Краснодарском крае, а именно в Усть-Лабинском районе, компания «Россети Кубань» улучшила надежность электроснабжения пред-

приятий АПК.[3] Она повысила эффективность работы подстанции 110 кВ. «Ладожская», а именно обновила техническое оборудование: повысила работу двух силовых трансформаторов мощностью 32 МВА; также улучшила освещение и обогрев элементов масляных выключателей.

Электроснабжение предприятий агропромышленного комплекса (АПК) на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ) является актуальной темой в настоящее время. К ВИЭ относятся такие источники энергии как ветровая, гидроаккумулирующая, солнечная и биомасса.

С каждым днем уменьшается количество полезных ископаемых. При этом необходимо учитывать факторы, влияющие на электроустановки, зависимость от метеоусловий.

Одним из огромных преимуществ использования ВИЭ в электроснабжении для предприятий АПК является их экологичность и сокращение выбросов парниковых газов. А именно на предприятиях АПК используются топливные генераторы, угольные электростанции и т.п., которые наносят значительно меньше вреда окружающей среде. Также можно сказать исходя из вышесказанного о том, что использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) имеет большой потенциал для сокращения негативного воздействия на окружающую среду. Однако для развития таких экологических источников энергии в области электроснабжения предприятий АПК, да и для потребителей, необходима поддержка государства и инвестиции в развитие данной инфраструктуры.

Солнечная электростанция - это электростанция, преобразующая солнечную энергию в электрическую энергию постоянного тока. Она является одной из наиболее перспективных и доступных источников энергии для предприятий АПК.

Так, например, Краснодарский край является одним из развитых аграрных регионов страны. - с площадью 76 км² и населением 5,2 млн человек. Тем не менее, исходя из [4] среднемесячная облачность составляет 55%. Тем самым можно сказать, что Краснодарский край является весьма перспективным регионом для развития солнечных электростанций. Из минусов можно сказать про их высокую стоимость и малую эффективность.

Для реализации надёжности электроснабжения нужно использовать комплексный подход электроснабжения, и использование в совокупности ветровых, солнечных электростанций и водородных установок. К примеру, для удалённых фермерских хозяйств. Исследования будут продолжены и реализованы в практическом аспекте

Список литературы

1. Григораш О.В., Султанов Г.А., Нормов Д.А. «Электротехника и электроника» (Учебник для студентов не электротехнических специальностей. Рекомендовано в качестве учебника Мин. сельского хозяйства и продовольствия РФ) Краснодар: Куб ГАУ, 2006. - 463 с.

2. Стребков Д.С., Тихомиров А.В. Повышение надежности электроснабжения объектов животноводства // Техника и технологии в животноводстве. 2014. №3 (15). URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-nadezhnosti-elektrosnabzheniya-obektov-zhivotnovodstva> (дата обращения: 19.10.2023).

3. <https://agentsvotek.ru/news/rosseti-kuban-povysila-nadezhnost-elektrosnabzheniya-predpriyatiy-apk-v-ust-labinskoy-rayony/?ysclid=lo3edqrzya887915338>

4. Раков, И. Е. Электроснабжения предприятий АПК на основе возобновляемых источников энергии в Краснодарского края / И. Е. Раков // Новая наука: Стратегии и векторы развития. – 2017. – Т. 2, № 3. – С. 121-123. – EDN YGDEPH.

5. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ, ОБОРУДОВАНИЕ И ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ДЛЯ АПК Труды. Выпуск 421(151) Краснодар 2006

ГРОМОВ НИКИТА АНДРЕЕВИЧ, студент

Научный руководитель -

ТРУБАЕВ ПАВЕЛ АЛЕКСЕЕВИЧ, к.т.н., доцент

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

(Grom.17.1@mail.ru)

РОЛЬ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ В ОБЛАСТИ СОВРЕМЕННОГО ПРОМЫШЛЕННОГО И ГРАЖДАНСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

В данной статье анализируется роль электротехники в области современного промышленного и гражданского строительства. В статье затрагивается тема мирового энергетического кризиса. Особое внимание автор уделяет ключевым аспектам электротехники в современном строительстве. В статье приводятся примеры современных инструментов, новых технологических подходов и инновационных решений из области электротехники, активно используемые в строительной практике на сегодняшний день.

Ключевые слова: энергетический кризис, электроэнергетика, энергетика, возобновляемые источники энергии, энергопотребление, электротехника, промышленное строительство, гражданское строительство, энергоэффективность, инновации, электрические системы, интернет вещей.

Уже к концу двадцатого века современное общество столкнулось с энергетическими проблемами, которые вызвали энергетический кризис. Сегодня человечество пытается найти новые источники энергии, выгодные во всех отношениях: простые в производстве, дешевые в транспортировке, экологически чистые и перезаряжаемые. В современных реалиях, энергия атома играет все возрастающую роль в нашей жизни: она используется в ядерных реакторах космических кораблей и в автомобилях. Уголь и природный газ отошли на второй план, ведь всем традиционным источникам энергии приходит конец, особенно с постоянно растущими потребностями людей. В настоящее время запасы угля составляют около 270 лет, нефти - 35-40 лет, природного газа - 50 лет [3].

Причина, по которой люди обращаются к альтернативным источникам энергии – это непрерывный рост промышленности, как основного потреби-

теля различных видов энергии. В этой связи разведка новых месторождений требует значительных финансовых затрат, ведь такие работы часто связаны с глубоким бурением и организацией других сложных наукоемких технологий, а также экологическими проблемами. Не менее важной причиной необходимости развития альтернативных источников энергии является проблема глобального потепления [3].

В концепции «зеленой энергетики» все большую популярность набирают электростанции на возобновляемых источниках энергии. Такая выработка электроэнергии сегодня постепенно становится частью электроэнергетического комплекса в нашей стране [6].

Электроэнергетика - отрасль промышленности, производящая электроэнергию на электростанциях и поставляющая её потребителям, является одной из базовых отраслей тяжёлой промышленности. Энергетика является основой развития производительных сил любой страны. Энергия обеспечивает бесперебойную работу промышленности, сельского хозяйства, транспорта и коммунальных служб. Преимущества электроэнергии перед энергией других видов - это относительная лёгкость передачи на большие расстояния [2].

Без развития энергетики невозможен технический прогресс. Мощность электродвигателей, в зависимости от их применения, колеблется: от долей ватта для миниатюрных двигателей, применяемых во многих отраслях техники и в бытовых изделиях, до колоссальных значений, превышающих миллион киловатт в работе генераторов на электростанциях [2].

Людям нужна электроэнергия, и спрос на электроэнергию увеличивается с каждым годом. Поэтому сегодня важно найти выгодные источники электроэнергии не только с точки зрения дешевого топлива, но и с точки зрения конструкции, простоты эксплуатации, дешевых и прочных материалов, необходимых для строительства электростанций [6].

Электротехника играет важную роль в современном строительстве, обеспечивая эффективные решения и инновации для электрических систем зданий. Преимущества инновационных технологий в этой отрасли обусловлены, прежде всего, тем что они позволяют повышать производительность труда работников, их безопасность, а также эффективность деятельности предприятия в целом [1].

Одним из ключевых аспектов электротехники в строительстве является обеспечение энергоэффективности зданий. Инновационные технологии, такие как светодиодное освещение, автоматическое управление освещением и энергоэффективные системы кондиционирования воздуха, позволяют снизить энергопотребление и экономить ресурсы. Электротехника в строительстве способствует созданию устойчивых и экологически чистых зданий [1].

Современные системы электротехники включают в себя интеллектуальные системы управления, автоматизированные выключатели, счетчики энергии и другие устройства, которые обеспечивают удобное и эффективное управление электрическими системами зданий. Автоматические системы контроля освещения, отопления и кондиционирования воздуха позволяют оптимизи-

ровать энергопотребление и обеспечивать комфортные условия для жильцов [5].

Кроме того, в строительстве особое внимание уделяется безопасности и надежности электрических систем. Современная электротехника предлагает инновационные решения, такие как системы аварийного освещения, автоматические пожарные извещатели, защитные устройства от перенапряжения и короткого замыкания. Это гарантирует безопасность жильцов и защищает здание от возможных повреждений и аварийных ситуаций [1].

С развитием концепции умных домов электротехника в строительстве стала важным компонентом интеграции с умными технологиями. Умные системы управления, домашняя автоматизация, цифровые сети и системы связи позволяют создавать интеллектуальные и комфортные условия в зданиях [5].

Электротехника обеспечивает связь и взаимодействие различных систем, что повышает удобство и эффективность использования зданий. Эффективно применять такие новые подходы и современные инструменты, как технологии «Интернет вещей» – это подключение всех машин, механизмов, стационарных объектов и сотрудников к единой сети, что позволяет отслеживать все процессы в реальном времени. Для работы системы необходимо подключение всех объектов к ней с помощью специальных датчиков [4].

Таким образом, становится возможным осуществлять контроль сенсоров, средств передачи данных и их визуализации, аналитических инструментов интерпретации полученной информации, беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), видео-аналитиков, применять машинное обучение, использовать виртуальные тренажеры и т.д. [4].

Строительная отрасль постоянно развивается, и электротехника играет важную роль в этом процессе. Внедрение новых технологий, таких как солнечные панели, электромобили, системы хранения энергии и интеллектуальные сети, способствует устойчивому развитию и снижению воздействия на окружающую среду [3].

В заключение необходимо отметить, что электротехника в строительстве является ключевым фактором эффективности, безопасности и удобства использования зданий. Использование инновационных решений и передовых технологий позволяет создавать энергоэффективные и умные здания, отвечающие современным требованиям. Оптимальное использование электротехники в строительстве способствует повышению качества жизни людей и содействует устойчивому развитию общества.

Список литературы

1. Антохин П. И. Технология энергосберегающего строительства // Символ науки. 2016. №6-2. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-energoberegayuschego-stroitelstva>
2. Гайыпова Б., Бегмедов Я., Худайгулыев Б. Пути развития современной энергетической отрасли // Вестник науки. 2023. №1 (58).
3. Козырева Т.И., Смирнов В.В. Альтернативные источники энергии // Теория и практика современной науки. 2023. №5 (95).

4. Колчин В.Н. Специфика применения технологии "интернет вещей" в строительстве // Инновации и инвестиции. 2017. №5. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-primeneniya-tehnologii-internet-veschey-v-stroitelstve>
5. Орлов П.С. Инженерно-технические мероприятия по повышению надежности электроснабжения объектов строительства // Записки Горного института. 2016. №. 4
6. Электростанции на возобновляемых источниках энергии [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://altenergetika.ru/elektrostantsii-na-vozobnovlyaemyh-istochnikah-energii>

ГРОМОВ НИКИТА АНДРЕЕВИЧ, студент

Научный руководитель -

ТРУБАЕВ ПАВЕЛ АЛЕКСЕЕВИЧ, к.т.н., доцент

Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия
(Grom.17.1@mail.ru)

ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

В данной статье анализируется применение новых технологий распределения электроэнергии в агропромышленном комплексе. В статье затрагиваются проблемы, связанные с ростом потребления электроэнергии во всем мире. Особое внимание автор уделяет анализу адаптированных решений по модернизации электрических распределительных систем и применению новых технологий в распределении электроэнергии в современном агропромышленном комплексе. В статье приводятся рекомендации для выбора источника генерации распределенной энергии, подходящих установок и структурной схемы их включения в систему электроснабжения на промышленном объекте.

Ключевые слова: энергетический кризис, электроэнергетика, энергетика, энергопотребление, электротехника, электрические распределительные сети, электроэнергетические сети, электрогенерация, агропромышленный комплекс.

В настоящее время ведутся интенсивные поиски путей преодоления энергетического кризиса, направленные в первую очередь, на изыскание возможностей экономии энергии, более рационального использования топлива. В последнее время, наблюдается тенденция резкого колебания цен на энергию в соответствии с уровнем ее потребления. Но потребление энергии будет только возрастать, а ресурсы истощаться и это непременно скажется на потреблении и ценах всех видов используемой энергии [4].

В условиях возрастающего роста потребления энергии во всем мире, и дефицита топливно-энергетических ресурсов, связанных с невозобновляемостью органического топлива, ограниченными возможностями его добычи и другими экологическими причинами, приобрели особую актуальность иссле-

дования с целью поиска новых способов энергосбережения и рационального распределения энергии [3].

Электротехническая промышленность вторглась во все сферы человеческой деятельности - в промышленность и сельское хозяйство, науку и космос. Также невозможно представить жизнь без электричества. Столь широкое распространение можно объяснить ее особыми свойствами: способностью преобразовываться почти во все другие виды энергии - тепловую, механическую, звуковую, световую. Кроме того, она относительно легко передается в больших количествах на значительные расстояния с огромной скоростью. Существует также возможность дробления энергии и формирования ее параметров, изменение частоты [1].

Промышленность остается крупным потребителем электроэнергии, хотя ее доля в общем объеме полезного потребления электроэнергии во всем мире значительно снизилась. Потребление электроэнергии в быту - основная часть обеспечения комфортной жизни людей. Сегодня к общим типам электростанций относятся те, которые работают на так называемых нетрадиционных или альтернативных источниках энергии [7].

Электроэнергетика в современном мире имеет высокую динамику роста. Тенденция развития электрических распределительных сетей обусловлена увеличением нагрузок потребителей в результате установки на объектах или секторальных территориях более мощных агрегатов, а также внедрения более сложных технологий производства, в том числе в агропромышленном комплексе. Эти факторы ставят перед производителями электроэнергетики задачи по совершенствованию устанавливаемого на промышленных объектах систем энергообеспечения и применению новых технологий в распределении электроэнергии [2].

На данный момент распределительные сети имеют малую плотность электрической нагрузки, что обуславливается большой протяженностью линий электропередачи, а также техническим состоянием сетей. Данный фактор влияет на ряд показателей системы в целом, таких как: надежность электроснабжения, качество электроэнергии и экономичность электроснабжения. Для увеличения показателей надежности электроснабжения и качества электроэнергии рассматривается множество адаптированных решений по модернизации электрических распределительных систем, в том числе различные структуры построения многоконтурных электрических сетей, алгоритмы резервирования, совершенствование конструкций и материалов и т.д. [5].

Альтернативным решением проблем качества поставляемой электроэнергии и надежности электроснабжения потребителя является максимальное приближение источника питания к потребителю, посредством размещения источников распределенной генерации непосредственно вблизи объектов АПК (агропромышленный комплекс). Для этого на объектах электроснабжения предприятий проводится комплекс работ по разработке метода интеграции устройств распределенной энергетики в существующую систему. В комплекс данных работ входит разработка проекта, анализ режимов работы су-

существующей сети, выбор подходящего источника распределенной генерации, а также модернизация или замена установленного электрооборудования [3].

Эффективность малой генерации обуславливается множеством факторов: невысокие капиталовложения и сжатые сроки строительства малой генерации, что обуславливает их достаточно быструю окупаемость в течение 5–7 лет, при существующих потребительских ценах на тепло и электроэнергию; непосредственная близость малой генерации к электроустановкам потребителей АПК, что снижает сетевую составляющую в цене на электроэнергию [6].

Разнообразие выбора позволяет применять наиболее подходящий и соответствующий нуждам конкретного объекта источник распределенной генерации. Среди них наиболее распространенными и широко применяемыми являются такие источники малой генерации, как газотурбинные установки. Поэтому выбор в пользу собственной генерации может быть оптимальным при условии, что у потребителя есть доступ к относительно дешевому природному газу. При выборе в качестве источника распределенной генерации газотурбинных генераторов, необходимо подобрать правильный по параметрам агрегат в зависимости от нужд потребителя, процессов и технологий производства предприятия, суточных графиков нагрузки, а также особенностей режимов работы энергосети, которой подключены основные потребители электроэнергии объекта [1].

Рациональность интеграции в систему электроснабжения АПК тех или иных источников распределенной генерации зависит от нескольких факторов. В АПК для внедрения источников распределенной генерации необходима модернизация или обновление основного электрооборудования распределительных пунктов или подстанций [6].

Все эти факторы значительно влияют на выбор установок и структурной схемы включения их в систему электроснабжения, а также выбор и проектирование необходимых защит и автоматики. Исходя из различных режимов совместной работы установок распределенной генерации и электроэнергетической сети, необходимо особое внимание уделять расчетам данных режимов [2].

Кроме того, необходимо проводить анализ установившихся и переходных процессов с участием объектов распределенной генерации и электроприемников потребителей. Такой анализ должен являться основой для разработки устройств защиты и автоматики, а также реализации перечня противоаварийных мероприятий [6].

Список литературы

1. Гулин С. В., Пиркин А. Г. Системный анализ в энергетике агропромышленного комплекса // Известия СПбГАУ. 2022. №3 (68).
2. Любимова Н. Г. Определение понятия «Распределенная энергетика» // Вестник ГУУ. 2014. №5.
3. Любимова Н. Г. Последствия развития распределенной энергетики // Вестник ГУУ. 2015. №9.

4. Николаев М.Г. Мировые энергоресурсы и проблемы энергетического КРИЗИСА // Вестник науки. 2023. №4 (61).
5. Попадюк Т.Г., Купреев Д.А. Стимулирование инновационного развития распределенной энергетики // СРРМ. 2018. №3 (108).
6. Рахимов З. С., Раупов Н. М., Хакимзода Б. Х., Валиева М. К. Организационно-экономические механизмы энергосбережения в сельском хозяйстве // ELS. 2023.
7. Чибисова И. С., Бастрон А. В. Возобновляемая энергетика в агропромышленном комплексе // Эпоха науки. 2018. №16.

УДК 631.172

ОРЛОВ ОЛЕГ ЯКОВЛЕВИЧ, студент
ПУСТОВОЙТ ПАВЕЛ АЛЕКСАНДРОВИЧ, аспирант
ОТРУБЯНИКОВ ЕГОР ВЛАДИМИРОВИЧ, к.т.н., доцент
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина, Москва
(223017@stud.rguk.ru)

ОЦЕНКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ МИКРОСЕТИ НА ОСНОВЕ СИСТЕМНО-ДИНАМИЧЕСКОГО ПОДХОДА

В статье предложен подход к оценке энергоэффективности сельскохозяйственного производства, как микросети в концепции ИЭС ААС. Показано, что системная динамика, реализованная в ПО AnyLogic, позволяет эффективно моделировать потребление и генерацию электроэнергии. Предложен подход к двухэтапному структурированию объектов генерации и потребления разделяя полученные объекты на абстрактные/оценочные и логические/локальные. Полученная в работе модель позволяет проводить оптимизационные эксперименты для поиска оптимальных параметров микросети.

Ключевые слова: интеллектуальная электроэнергетическая система, системная динамика, AnyLogic, микросеть.

Постоянный рост потребления электроэнергии в агропромышленном комплексе показывает всё большую вовлеченность её в процессе производства сельскохозяйственной продукции [1]. Если десять лет назад фактическое потребление электроэнергии составляло порядка 40-60% от общего потребления энергоресурсов [2], то современное соотношение уже принято оценивать 50-70%. Тенденция к повышению энергопотребления в целом потребовала разработки энергоэффективных мер, среди которых была разработана концепция интеллектуальной электроэнергетической системы с активно-адаптивной сетью (ИЭС АСС).

Концепция ИЭС ААС разработана в 2012 году [3] и до сих пор является передовым подходом к развитию и повышению эффективности электроэнергетики. Основу данной концепции, по аналогии с концепцией SmartGrid [4], составляют интеллектуальные микросети, которые лежат в основе мультиагентного принципа организации и управления сетью общего потребления.

Каждая микросеть является обособленной энергосистемой, состоящей из потребителей и источников генерации, и может функционировать независимо. Концепция «умный дом – квартал – город», которая рассматривается как часть общей концепции, позволяет рассматривать каждое домохозяйство как отдельного агента электросети. Данный агент или микросеть может быть как потребителем, так и источником энергии, что обеспечивает автономность и надежность всей сети в целом независимо от режимов потребления.

В данной работе в качестве микросети рассматривается сельскохозяйственное производство, как основа агропромышленного комплекса. Современная доступность технологий возобновляемых источников создала ситуацию, когда наличие электрогенерации в рамках сельхозпроизводства не является чем-то уникальным. Оценить энергоэффективность простым сравнением объема генерации и потребления не представляется возможным, однако концепция ИЭС ААС подразумевает распределение электроэнергии от генерации в сеть общего пользования. Благодаря этому микросеть может компенсировать неравномерность генерации и потребления электроэнергии [5]. Прогнозировать или предсказывать наложение двух функций без использования эффективной компьютерной модели невозможно. Важным элементом оценки микросетей может являться использование цифровых двойников, которые позволяют создавать компьютерную модель или виртуальную среду для проведения экспериментов и проверки работы системы в различных условиях. Использование имитационных моделей повышает эффективность эксплуатации микросетей, а также помогает лучше понять их функционирование.

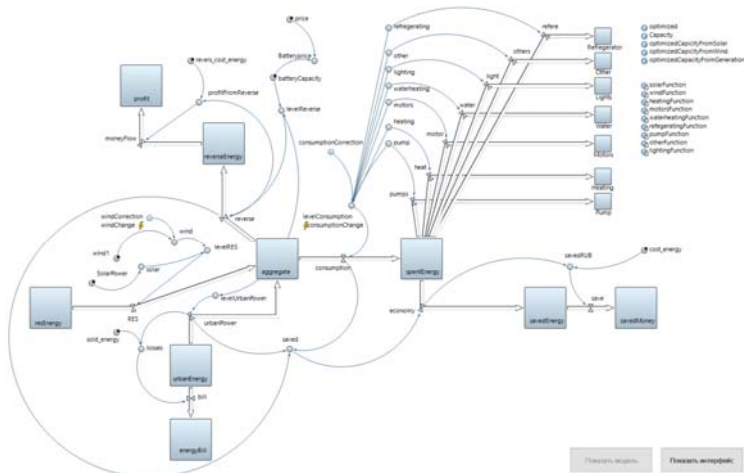


Рисунок 1 – Имитационная модель микросети сельхозпредприятия, реализованная в программном обеспечении AnyLogic

На рис. 1 представлена имитационная модель микросети, созданная с помощью программного обеспечения AnyLogic. Модель реализована на базе системно-динамического подхода, который подразумевает, что потребление и генерация являются балансовыми явлениями для замкнутой системы. Потребители могут быть реализованы по точкам потребления – непосредственной локализации на месте, или быть абстрагированы по группам потребления, для понятной оценки эффективности каждой из групп. В частности, освещение смоделировано единой группой потребления для всей микросети, которая в свою очередь состоит из локализаций. Локализация – конкретное место потребления электроэнергии, которое в свою очередь определяется точками потребления, каждая из которых характеризуется графиком потребления и энергоэффективностью используемых ламп. В соответствии с [2] структура энергопотребления в модели сформирована из следующих логических групп, характерных для сельхозпредприятия: освещение, электродвигатели, нагрев воды, отопление, холодильное оборудование, насосное оборудование, прочее.

Таким же образом формируется структура электрогенерации от возобновляемых источников. Например, солнечные панели, как точки генерации, объединяются в локализации, которые указывают фактическое место расположение данных панелей, а все локализации объединяются в единую логическую группу – солнечная генерация.

Использование возобновляемой энергетики в сельхоз производствах фактически является бессмысленной, если в энергосистеме отсутствует возможность накопления энергии. В первую очередь это связано с неравномерной генерацией от основных источников – ветра и солнца, а также из-за разнесения во времени пиков генерации и пиков потребления.

В реализованной модели используются два вида накопителя. Абстрактные накопители используются для получения итоговых значений балансовых параметров, например суммарное потребление из городской сети, суммарное количество отданной в сеть энергии, суммарная внутренняя генерация и так далее. Второй вид накопителя – это логический накопитель энергии, который является объединением всех возможных форм накопления энергии, в частности это могут быть батареи, тепловые батареи, гидроаккумулирующие устройства, химические накопители и так далее. Очевидно, что более доступным и распространенным способом накопления являются аккумуляторные батареи, но реализованная модель позволяет учитывать любые варианты накопления и преобразования электроэнергии, раскладывая логическую группу накопления на локальные точки накопления со своими свойствами и особенностями.

В модели реализованы потоки в двух единицах измерения – ватты и рубли. Преобразование одной единицы измерения в другую происходит через коэффициенты – тарифы на покупку и продажу электроэнергии. Существует возможность указания затрат на основные средства для оценки окупаемости мероприятий по хранению и генерации энергии.

Модель может выполняться в режиме симуляции для визуализации процесса потребления и накопления энергии, а также в режиме оптимизации, для поиска значений целевого критерия, например, оптимальной ёмкости аккумуляторов, необходимого количества солнечных панелей или мощности ветрогенератора для минимизации расходов. Оптимизация проходит на множественных имитационных экспериментах с определяемым шагом варьируемых параметров.

Управление моделью выполняется через графический интерфейс с тремя областями просмотра: область модели системной динамики, область управления параметрами модели и область вывода результатов в виде зависимостей. Большинство параметров заданы в модели как функции распределения по временным интервалам с дополнительными уточняющими коэффициентами. Стоит отметить, что база данных с помощью которой реализована функция распределения, может быть заменена на показания в реальном времени, что позволит создать из модели полноценный цифровой двойник.

Список литературы

1. Стребков, Д. С. Показатели потребления топливно-энергетических ресурсов в сельском хозяйстве и энергоёмкости сельхозпроизводства, их прогноз на период до 2030 года / Д. С. Стребков, Д. А. Тихомиров, А. В. Тихомиров // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – 2018. – № 4(32). – С. 4-12.
2. Тимофеев, Е. В. Повышение энергоэффективности в сельском хозяйстве / Е. В. Тимофеев, А. Ф. Эрк, В. Н. Судаченко, В. А. Размук. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 4 (138). — С. 213-217.
3. Основные положения концепции интеллектуальной электроэнергетической системы России с активно-адаптивной сетью / Р. Н. Бердников, Ю. А. Дементьев, Ю. И. Моржин, Ю. Г. Шакарян // Энергия единой сети. – 2012. – № 4(4). – С. 4-11.
4. Отрубянников, Е. В. Отдельное здание как микросеть в концепции Smartgrid / Е. В. Отрубянников, О. Я. Орлов // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности : Сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием, Москва, 17–20 апреля 2023 года. Том Часть 3. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2023. – С. 212-215.
5. Соснина, Е. Н. Вопросы создания виртуальных электростанций на основе объектов распределенной генерации / Е. Н. Соснина, А. В. Шалухо, А. Ю. Кечкин // Электроэнергетика глазами молодежи : труды VI международной научно-технической конференции, Иваново, 09–13 ноября 2015 года / ответственный редактор: Тютиков В.В., д.т.н., профессор, проректор по научной работе ИГЭУ. Том 1. – Иваново: Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина, 2015. – С. 360-365.

ПАШКОВА МАРИНА ИВАНОВНА, к.с.-х.н., доцент
ВОРОНКИНА АЛЕКСАНДРА НИКОЛАЕВНА, студент
(e-mail: marina010104@yandex.ru)

Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова
г. Курск, Россия

РОЛЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА

В данной статье рассматриваются некоторые вопросы о значении электроэнергетики и электротехники в жизни современного общества.

Ключевые слова: электроэнергетика, электротехника, производство, энергия, технологии.

Тема электроэнергетики и электротехники в настоящее время является одной из самых актуальных и важных для современного общества. С постоянным ростом населения и развитием технологий стало очевидным, что обществу необходимо обеспечивать электроэнергией все больше людей и предприятий, а также гарантировать стабильность и безопасность электроснабжения.

Электроэнергетика – это отрасль, занимающаяся производством, передачей, распределением и потреблением электрической энергии. Современная электроэнергетика стремится к высокой эффективности и экологической устойчивости, что отражается в использовании новых технологий и применении возобновляемых источников энергии.

Одной из главных технологических инноваций в электроэнергетике является переход от традиционных источников энергии, таких как уголь и нефть, к возобновляемым источникам энергии. Солнечная энергия, ветровая энергия и гидроэнергетика становятся все более популярными и экологически чистыми альтернативами. Ветряные станции и солнечные электростанции становятся все более популярными благодаря своей экологической чистоте и возможности получения энергии из неисчерпаемых ресурсов. Благодаря технологическому развитию, стало возможным эффективно использовать энергию солнца и ветра для производства электроэнергии и снижения зависимости от ископаемых видов топлива[1,3,4].

Развитие технологий солнечных панелей и ветрогенераторов позволяет получать энергию из неиспользуемых ранее источников. Это не только способствует уменьшению выбросов углекислого газа и более устойчивому использованию энергетических ресурсов, но также снижает зависимость от импортируемой энергии и обеспечивает экономическую независимость.

Стоит отметить, что электротехника находится в процессе значительных технологических инноваций и развития. Интернет вещей и искусственный интеллект вносят существенные изменения в область электротехники. «Умные» дома и «умные» сети, способные оптимизировать потребление энергии

и управлять электрическими устройствами, становятся все более популярными. Благодаря развитию Интернета вещей, устройства могут взаимодействовать между собой и автоматически реагировать на потребности пользователей, что повышает комфорт и эффективность потребления энергии [1,2].

Еще одной существенной тенденцией в электроэнергетике является автоматизация и цифровизация. Современные системы управления и контроля позволяют эффективнее распределять и использовать электроэнергию, а также повышают степень безопасности и надежности работы электрических сетей. Использование «умных сетей» позволяет более точно регулировать потребление электроэнергии в реальном времени, оптимизируя работу системы в зависимости от текущих потребностей.

Важной составляющей современной электроэнергетики является использование электромобилей. С развитием технологий батарей и чарджеров, электромобили стали более доступными и удобными для массового использования. Увеличение числа электромобилей на дорогах требует развития инфраструктуры для их зарядки и обеспечения стабильной электроэнергией.

Научные исследования и разработки в области электротехники также играют важную роль в современной электроэнергетике. Новые материалы и технологии позволяют повысить эффективность и надежность электрических устройств, уменьшить их размеры и вес, снизить потребление энергии.

Однако с ростом электроэнергетики возникают и новые вызовы, такие как необходимость разработки устойчивых и экологически чистых способов хранения энергии, повышение кибербезопасности электроэнергетических систем и обеспечение энергетической независимости государства.

В целом, электроэнергетика и электротехника в настоящее время активно развиваются с целью обеспечения стабильного и эффективного электроснабжения, уменьшения негативного воздействия на окружающую среду. Эти отрасли играют важную роль в повышении качества жизни людей и развитии современного общества.

Таким образом, электроэнергетика и электротехника в настоящее время находятся в состоянии активного развития и инноваций. Переход к возобновляемым источникам энергии, разработка «умных» систем и развитие электромобильной технологии являются лишь некоторыми из большого ряда технологических трендов в этой области. Эти инновации и перспективы развития предполагают новые возможности для устойчивого и экологически чистого развития общества. Следовательно, необходимо продолжение инвестирования исследований и разработок, для внедрения новых технологий и обеспечения устойчивого роста электроэнергетики и электротехники в условиях нашего времени [2,4,6].

Список литературы

1. Герасименко А.А., Федин В.Т. Электроэнергетические системы и сети. Расчеты, анализ, оптимизация режимов работы проектных решений электрических сетей // Изд-во: Феникс - 2018 г.- С.471.

2. Вережкин А.П., Муртазин Т.М. Искусственный интеллект в задачах моделирования, управления, диагностики технологических процессов// Изд-тво: Инфра-Инженерия - 2023 г. - С. 232.

3. Воронкина А.Н., Родионов П.А., Пашкова М.И. Роль математических методов в оптимизации работы электроэнергетических систем // В сб.: Электроэнергетика сегодня и завтра, сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции. Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. Курск, 2023.- С. 145-148.

4. Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Пашкова М.И., Герасимова В.В. Комплекс мероприятий, позволяющих повысить эффективность функционирования народного хозяйства// В сб.: Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции. Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. Курск, 2015.- С. 24-27.

5. Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Морозова В.В., Шлеенко А.В. Разработка технологии биоэнергетики // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. 2017.- Т.7№3(24).- С. 93-98.

6. Мясоедова М.А., Ковалев Е.А. К вопросу повышения энергоэффективности электрооборудования // В сб.: Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве // Материалы Международной научно-практической конференции. Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. 2015.- с.62-63.

ПУДОВИННИКОВА МАРИЯ ВИТАЛЬЕВНА, студент

ЛЕВЧУК ВЛАДИМИР ЭДУАРДОВИЧ, к.т.н.

ЛЕВКИН ВЛАДИСЛАВ АЛЕКСЕЕВИЧ, студент

Донской государственный технический университет,

г. Ростов-на-Дону, Россия

mp424141@gmail.com

РАЗРАБОТКА ДАТЧИКА ВЛАЖНОСТИ В ТВЕРДОЙ ИЗОЛЯЦИИ ДЛЯ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

В этой статье рассматривается влажность — важная переменная, которую необходимо держать под контролем, чтобы гарантировать безопасную работу силовых трансформаторов. Из-за гидрофильного характера целлюлозы вода в основном остается в твердой изоляции, а в масле растворяется лишь несколько частей на миллион.

Ключевые слова: трансформаторное масло, мониторинг, техническое состояние.

Надежность силового трансформатора имеет важное значение для адекватной работы энергосистем. Некоторые из основных причин отказов трансформаторов связаны с их электрической изоляцией. Эти сбои обычно приводят к огромным экономическим издержкам для электроэнергетических компаний в виде ущерба инфраструктуре и штрафных санкций за перебои в электроснабжении.

Вода является одним из наиболее разрушительных агентов для целлюлозной изоляции трансформаторов. Его наличие увеличивает скорость старения изоляции, снижает ее диэлектрический запас и снижает напряжение возникновения частичных разрядов. Эти явления увеличивают вероятность неожиданных отказов, поэтому возможность оценить содержание воды в твердой изоляции трансформатора весьма желательна для принятия адекватных решений, связанных с операциями по техническому обслуживанию, а также для прогнозирования потенциальных условий отказа.

Для определения содержания влаги в твердой изоляции трансформатора были предложены различные методики. Некоторые из них основаны на использовании карт равновесия, которые позволяют оценить содержание воды в твердой изоляции, если известны температура и содержание воды в масле. Однако стандарт IEEE C57.106.2006 не рекомендует использовать этот вид прямого расчета, поскольку диаграммы действительны только в условиях равновесия, и их использование может привести к ошибкам в оценке влажности до 200%.

Некоторые авторы предлагают использовать датчики влажности масла в сочетании с математическими моделями для характеристики динамики водообмена между бумагой и маслом. Эти модели могут обеспечить хорошую оценку влажности на поверхности твердой изоляции; однако с их помощью можно получить не столь точную информацию о влажности внутренней части изоляции. Необходимо учитывать, что постоянные времени миграции воды между бумагой и маслом значительно больше, чем термические циклы внутри трансформатора, и, как следствие, в обмене участвует преимущественно вода, находящаяся на поверхности бумаги.

Альтернативно, методы, основанные на определении диэлектрической реакции изоляции трансформатора, были указаны Сигре как наиболее подходящие для оценки содержания влаги в бумаге и картоне. Методы диэлектрического отклика основаны на том, что при воздействии на диэлектрический материал электрического поля его элементарные диполи ориентируются в направлении поля. Ориентация диполя не мгновенная, а имеет определенную задержку. Так называемая функция диэлектрического отклика, характеризующая переходный процесс поляризации, зависит от различных аспектов, таких как природа материала или геометрия исследуемого объекта, но она также зависит от содержания в нем воды.

В настоящее время для получения диэлектрического отклика изоляции во временной или частотной областях могут использоваться различные схемы измерения, а также доступно коммерческое оборудование для использования в полевых условиях. Эти методы точны и позволяют надежно оценить среднее содержание влаги в твердой изоляции. Однако их следует применять в автономном режиме, поскольку схемы измерения тока предполагают короткое замыкание обмоток трансформатора, которые будут использоваться в качестве электродов.

В данной работе предлагается емкостной датчик для определения содержания влаги в твердой изоляции трансформатора во время его эксплуатации. Отличие предложенной схемы от классических подходов состоит в том, что в данном случае измерения проводятся на объекте контроля, состоящем из крафт-бумаги. Испытуемый объект помещается внутри бака трансформатора, где он подвергается воздействию температурных профилей, аналогичных профилям твердой изоляции трансформатора, и, как следствие, описывает динамику влажности, аналогичную динамике влажности твердой изоляции трансформатора. Диэлектрический отклик объекта измеряется для определения его влажности, и это показание используется для оценки распределения влаги по твердой изоляции трансформатора.

Для определения геометрии датчика важно учитывать, что пластины емкостного датчика не должны препятствовать миграции влаги между бумагой и маслом. С этой целью в качестве внешнего электрода используется металлическая сетка, а в качестве внутреннего электрода конденсатора — сплошной стальной сердечник.

Преимущество представленной схемы измерения состоит в том, что она позволяет осуществлять непрерывное измерение содержания воды в твердой изоляции. Датчик предлагается не в качестве альтернативы автономным диэлектрическим измерениям, а для дополнения информации, предоставляемой ими между разрядами трансформатора. Новая схема измерения также может быть использована во время экспериментов по динамике влажности, которые обычно очень сложны и трудоемки, когда применяются традиционные методы, основанные на периодических прямых определениях содержания влаги в изоляции.

В данной работе проводится комплекс исследований для оценки предложенной конструкции. Измерения проводились с использованием сетчатых электродов с различными размерами отверстий, а также оценивалось влияние сетчатого электрода на динамику влажности. Чувствительность датчика также проверялась на образцах, приготовленных с разным содержанием влаги, которые оценивались по предложенной схеме измерений. Характеристика тестовых объектов осуществлялась с помощью коммерческого оборудования IDA 200, измеряющего частотную диэлектрическую характеристику объектов (ЧДС).

Список литературы

1. Михеев, Г.М. Цифровая диагностика высоковольтного электрооборудования / Г.М. Михеев. - М.: ДМК, 2015. - 298 с
2. Равин, А.А. Техническая диагностика судового энергетического оборудования: Учебное пособие / А.А. Равин. - СПб.: Лань, 2019. - 240 с.

ПУДОВИННИКОВА МАРИЯ ВИТАЛЬЕВНА, студент
КАУН ОЛЕГ ЮРЬЕВИЧ, канд. тех. наук
ЛЕВКИН ВЛАДИСЛАВ АЛЕКСЕЕВИЧ, студент
Донской государственной технической университет,
г. Ростов-на-Дону, Россия
mp424141@gmail.com

НОВЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ЦВЕТА ТРАНСФОРМАТОРНОГО ИЗОЛЯЦИОННОГО МАСЛА

В этой статье рассматривается мониторинг состояния трансформаторного масла, который считается одной из мер профилактического технического обслуживания и очень важен для обеспечения безопасности, а также оптимальной работы оборудования.

Ключевые слова: трансформаторное масло, мониторинг, техническое состояние.

Силовой трансформатор является одним из основных компонентов любой сети электропередачи и отвечает за передачу электроэнергии на большие расстояния с минимальными потерями мощности. Очень важно, чтобы силовой трансформатор работал оптимально, чтобы обеспечить непрерывное и стабильное электроснабжение, а также обеспечить бесперебойную работу домов и предприятий с минимальными перебоями. Любые неисправности силовых трансформаторов могут привести к огромным проблемам как потребителям, так и энергокомпаниям. Поэтому важно тщательно обслуживать, проверять и контролировать силовой трансформатор с течением времени.

Срок службы силового трансформатора обычно связан с ухудшением качества изоляционных материалов силового трансформатора. Хотя для онлайн-мониторинга установлены различные датчики, такие как датчик температуры, датчик давления и датчик влажности, выходные данные этих датчиков не могут обеспечить четкое представление о состоянии силового трансформатора. Одним из изоляционных материалов является трансформаторное масло, которое действует как электрический изолятор, а также охлаждающая жидкость для силового трансформатора. После многих лет эксплуатации трансформаторное масло подвергается тепловым и электрическим нагрузкам, что приводит к окислительному стрессу масла. При наличии кислорода и влаги образуются полярные соединения и нефтешламы, и эти побочные продукты окисления влияют на качество трансформаторного масла. Качество масла может отражаться на свойствах масла и его содержании, таких как кислотность, напряжение пробоя диэлектрика, растворенные газы и фурановые соединения. Таким образом, было внедрено множество методов диагностики, способных обеспечить надежную оценку состояния силового трансформатора с целью раннего обнаружения неисправностей и предотвращения потенциальных сбоев.

Традиционно качество трансформаторного масла оценивают по его свойствам по стандарту. Различные свойства проверяются с помощью разных методов. Например, растворенные газы обычно измеряются с помощью газовой хроматографии (ГХ), а межфазное натяжение масла обычно измеряется с использованием метода Кольца. Как правило, эти методы включают сложную подготовку проб, утомительные процедуры измерения, использование дорогостоящих инструментов и требуют наличия обученных специалистов для проведения измерений. Таким образом, исследователи предлагают альтернативное решение для оценки качества нефти. В последнее время в качестве привлекательного и многообещающего аналитического инструмента начинает появляться метод оптической спектроскопии для оценки деградации трансформаторного масла.

Оптическая спектроскопия изучает взаимодействие света с веществом. Это неразрушающий контроль, который обеспечивает быстрый анализ результатов и может использоваться для качественного и количественного анализа. Этот метод также обеспечивает высокую чувствительность измерений и не требует сложной подготовки и калибровки проб. Например, Дипа и др. используют методы многомерной флуоресценции, такие как синхронная флуоресцентная спектроскопия (SFS) и матричная флуоресценция возбуждения-эмиссии (EEMF), чтобы определить уникальные характеристики деградированного трансформаторного масла в спектре.

Чтобы оценить уровень деградации трансформаторного масла с помощью методов оптического измерения, исследователи либо определяют особые характеристики деградированного трансформаторного масла в спектре, либо изменение концентрации определенного содержания в трансформаторном масле, например, содержания ингибиторов и фурановые соединения или изменение свойств трансформаторного масла, таких как межфазное натяжение. Цвет трансформаторного масла также можно использовать для оценки уровня деградации трансформаторного масла. Традиционно, используя стандарт Американского общества по испытаниям и материалам (ASTM) D 1500 (Стандартный метод испытания цвета нефтепродуктов ASTM (цветовая шкала ASTM)), цвет трансформаторного масла определяется с помощью компаратора цвета, и представлен индексом цвета (CI) по шкале. Шкала содержит 16 ASTM CI с шагом 0,5, начиная от 0,5 для самого светлого цвета до 8,0 для самого темного цвета. Однако этот метод имеет свои недостатки. Во-первых, размер шага 0,5 ДИ довольно велик. Если точное совпадение для образца не обнаружено, вместо этого указывается более темный из двух цветов ASTM. Во многих случаях образец не соответствует точно 16 значениям, используемым в ASTM D 1500. Во-вторых, этот метод основан на ручном визуальном осмотре оператором, и на результаты также может влиять качество стандартного источника света. Разные операторы, работающие с одним и тем же образцом масла, могут сообщать о разных CI. Аналогично, при измерении цвета пальмового масла оператору также необходимо вручную управлять тинтометром Lovibond для определения правильного показателя цвета пальмового

го масла. Впоследствии операторам, выполняющим это измерение, также необходимо будет проходить проверку зрения каждые 3–6 месяцев из соображений безопасности и здоровья. Согласно рекомендациям по охране труда, длительное воздействие видимого света высокой интенсивности на глаза может вызвать проблемы со здоровьем, такие как головная боль и проблемы со зрением. Наконец, эта проблема приводит к ограничению количества образцов в день для анализа цветового показателя, поскольку оператору необходимо давать отдых глазам после тестирования каждого образца.

Список литературы

1. Михеев, Г.М. Цифровая диагностика высоковольтного электрооборудования / Г.М. Михеев. - М.: ДМК, 2015. - 298 с
2. Равин, А.А. Техническая диагностика судового энергетического оборудования: Учебное пособие / А.А. Равин. - СПб.: Лань, 2019. - 240 с.

ПУДОВИННИКОВА МАРИЯ ВИТАЛЬЕВНА, студент
КАУН ОЛЕГ ЮРЬЕВИЧ, канд. тех. наук
ЛЕВКИН ВЛАДИСЛАВ АЛЕКСЕЕВИЧ, студент
Донской государственной технической университет,
г. Ростов-на-Дону, Россия
mp424141@gmail.com

ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЯ ДАТЧИКА ВЛАЖНОСТИ В ТВЕРДОЙ ИЗОЛЯЦИИ ДЛЯ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

В этой статье рассматривается влажность — важная переменная, которую необходимо держать под контролем, чтобы гарантировать безопасную работу силовых трансформаторов. Из-за гидрофильного характера целлюлозы вода в основном остается в твердой изоляции, а в масле растворяется лишь несколько частей на миллион.

Ключевые слова: трансформаторное масло, мониторинг, техническое состояние.

Изоляция силовых трансформаторов состоит из двух материалов с очень разной влажостойкостью; в то время как целлюлозные материалы, образующие твердую изоляцию, очень гидрофильны, минеральное масло, которое обычно используется в качестве жидкой изоляции, обладает высокой гидрофобностью. Как следствие, большая часть воды трансформатора удерживается твердой изоляцией. Однако распределение влаги между бумагой и маслом не статично, а зависит от условий работы трансформатора.

Уровень водонасыщенности бумаги и масла имеет противоположную тенденцию при повышении температуры. Хотя растворимость воды в масле увеличивается с повышением температуры, способность бумаги поглощать ее уменьшается. Как следствие, когда трансформатор становится более горячим, масло способно поглощать большее количество воды из бумаги и появляется

миграция влаги из бумаги в масло. Направление потока воды меняется при понижении температуры.

Температура внутри трансформатора меняется в течение дня, поскольку колебания потребляемой мощности напрямую связаны с потерями мощности в обмотках. Эти изменения температуры вызывают процессы миграции влаги между бумагой и маслом во время нормальной работы трансформатора. Кроме того, распределение температуры по обмоткам трансформатора неоднородно, и как следствие возникает неоднородное распределение воды внутри изоляции трансформатора. В то время как более теплые части изоляции в верхней части обмоток остаются более сухими, большее количество воды концентрируется в более холодных частях трансформатора.

Разными авторами разработаны диаграммы влажности, позволяющие определить распределение влаги между бумагой и маслом для заданной температуры в установившихся условиях. Следует отметить, что постоянные времени тепловых и влагодинамических процессов сильно различаются, и как следствие, при нормальной работе трансформатора равновесие влаги между бумагой и маслом никогда не будет достигнуто.

Целью данной работы является оценка новой схемы измерений, позволяющей непрерывно оценивать содержание влаги в твердой изоляции трансформатора. Этот метод основан на определении характеристик зонда, состоящего из катушки крафт-бумаги, расположенной между двумя металлическими пластинами, образующими цилиндрический конденсатор. Зонд устанавливается в бак трансформатора и работает погруженным в трансформаторное масло, где на него воздействуют температурные профили, аналогичные профилям твердой изоляции. Следует отметить, что, поскольку зонд изготовлен из того же материала, что и твердая изоляция обмоток, постоянные времени диффузии воды и условия равновесия характеризуемого образца будут аналогичны таковым для изоляции обмотки. обмотка трансформатора.

Установка датчика в трансформаторе аналогична установке датчиков влажности в масле, которые широко используются в настоящее время. В этом случае датчик в идеале должен быть вставлен в поток горячего масла и как можно ближе к обмотке. Если датчик установлен в другом положении или необходимо оценить распределение влаги по обмотке, дальнейшие расчеты могут быть выполнены с учетом распределения температуры на обмотке и с использованием модели диффузии влаги.

Содержание влаги в рулоне крафт-бумаги определяется путем измерения его диэлектрического отклика. Измерение диэлектрической характеристики проводится в частотной области при напряжении ниже 10 В, что позволяет безопасно проводить измерения во время работы трансформатора.

Ведется дальнейшая работа по разработке дополнительных моделей, необходимых для включения предыдущих аспектов в полную систему мониторинга, в которой измеряются другие переменные, такие как температура, влажность в масле и нагрузка, чтобы обеспечить точный расчет содержания влаги. твердой изоляции по всей высоте обмотки.

Для определения геометрии датчика необходимо учитывать, что характеризующие процессы связаны с перемещением влаги между твердой и жидкой изоляцией, и во избежание влияния электродов на миграционные процессы они не должны загоразивать поверхность контакта между ними. материалы. По этой причине датчик был разработан с сеткой-электродом, которая гарантирует движение воды через него и учитывает все предыдущие аспекты. Эти процессы адсорбции и десорбции влаги из масла на бумагу и наоборот имеют определенный гистерезис, которым обычно пренебрегают, поскольку он представляет собой небольшие вариации. Этот гистерезис связан исключительно с физическими процессами в бумаге, а не с измерительным устройством.

Принцип измерения датчика основан на определении изменения емкости (С') и диэлектрических потерь (С'') катушки из крафт-бумаги в зависимости от частоты. Лучший подход для достижения этой цели — использование емкостных датчиков, в которых соотношение между диэлектрической проницаемостью и импедансом является константой, зависящей от геометрии датчика. Затем две металлические пластины можно подключить к источнику питания и к земле соответственно, а между ними поместить испытуемый диэлектрик, образуя конденсатор.

Изменение импеданса можно рассчитать путем измерения приложенного напряжения и тока на разных частотах. Большинство схем измерения основаны на этой конструкции, однако при измерении изменений влажности в пропитанных образцах обнаруживаются некоторые недостатки. Самое главное возражение состоит в том, что пластины твердые и не пропускают влагу, если испытуемый диэлектрик нагревается. Тогда хотя бы одна из сторон конденсатора должна представлять собой металлическую сетку, чтобы влага могла мигрировать из бумаги в масло.

Список литературы

1. Михеев, Г.М. Цифровая диагностика высоковольтного электрооборудования / Г.М. Михеев. - М.: ДМК, 2015. - 298 с
2. Равин, А.А. Техническая диагностика судового энергетического оборудования: Учебное пособие / А.А. Равин. - СПб.: Лань, 2019. - 240 с.

Технологии и оборудование пищевых и перерабатывающих производств

ВОРОБЬЕВА НАТАЛИЯ ЮРЬЕВНА, преподаватель
ФРОЛОВА ГАЛИНА ГЕННАДИЕВНА, преподаватель
Курский государственный техникум технологий и сервиса,
г.Курск, Россия
vorobyowa.nataliya2015@yandex.ru

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ РЕЦЕПТУРЫ «ОСЬМИНОГ С ВОЗДУШНЫМ КАРТОФЕЛЕМ ВИТЕЛОТТЕ» В ПРЕДПРИЯТИЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

В области кулинарии существует постоянное стремление к усовершенствованию презентации блюд, и одним из актуальных направлений в этой сфере является создание комбинации различных текстур в одном блюде. Мягкое, хрустящее, рассыпчатое - это только начало, поскольку возможности бесконечны. Шеф-повары используют различные методы приготовления и опираются на современное оборудование и технологии, чтобы достичь такого разнообразия текстур в одном блюде. Однако, помимо создания уникальных текстур, важным аспектом в кулинарии является сохранение питательных веществ в процессе тепловой обработки продуктов.

Ключевые слова: Рецептура, приготовление, акт, фирменное, морепродукты.

При создании фирменного блюда из морепродуктов, шеф-повара используют не только современное оборудование и техники приготовления, но и внедряют элементы молекулярной кухни. Одним из ключевых инструментов, которые были задействованы в процессе разработки блюда "Осьминог с воздушным картофелем вителотте", был копильный пистолет Smoking Gun Pro. Для придания особого аромата и вкуса креветкам, перед приготовлением щупальца осьминога, обкурили дымом, добавив сухой чайный лист. Это позволило создать интересную и необычную комбинацию вкусов. Затем осьминог был приготовлен в су-виде с добавлением тимьяна и чеснока, используя копильный пистолет. Таким образом, удалось достичь идеальной текстуры и сочетания ароматов в блюде. Важным аспектом приготовления блюда является также его оформление. Использование картофельной массы, которая была выдавлена из сифона и украшена по краям блюда соусом с молекулярной икрой. Это добавило не только красоты и эстетики блюду, но и создало дополнительные текстурные и вкусовые акценты. Нормативно-технологическая документация, разработанная для этого фирменного блюда "Осьминог с воздушным картофелем вителотте", представлена ниже. Для тщательной отработки рецептуры и технологии, шеф-повар проводит эксперименты на небольших партиях, где готовит около 3 кг (или 3 литров) продукции или 10 порций в 5-кратной повторности. Если происходят отклонения

в выходе блюда, превышающие 3%, то рецептура повторяется и отрабатывается заново.

Таблица 1 – Акт отработки рецептуры блюда «Осьминог с воздушным картофелем вителотте».

АКТ отработки рецептуры и технологии новых и фирменных блюд (изделий)						
Наименование предприятия		«Кафе Ривьера»				
Дата проведения отработки		18.06.23г				
Наименование блюда (изделия)		Осьминог с воздушным картофелем вителотте				
Наименование продуктов	Масса нет- то сырья, продуктов, кг	Данные отработки на партиях, кг			Средние данные, кг	Принятая рецептура, кг
		опыт 1	опыт 2	опыт 3		
1	2	3	4	5	6	7
Щупальца осьминога	180	180	185	190	190	190
Картофель вителотте	162	162	162	162	162	162
Сливки 33%	50	50	50	50	50	50
Соус айоли п/ф	50	50	52	55	55	55
Паприка острая	2	2	2	2	2	2
Паприка сладкая	2	2	2	2	2	2
Соль морская	3	3	3	3	3	3
Масло оливковое	5	5	5	5	5	5
Ростки гороха	2	2	2	2	2	2
Масса набора сырья, продуктов, г 456						
Масса полуфабрикатов, г -						
Производственные потери, % -						
Масса готового блюда (изделия) 270 в горячем состоянии, г -						
в остывшем состоянии, г -						
Общие потери при тепловой обработке, % 43						
Описание технологического процесса будет подробно описано в ТТК №1.						
Заключение: после отработки блюда была принята окончательная рецептура и технология приготовления. Блюдо «Морские гребешки с пюре из топинамбура и розовым перцем» рекомендуется реализовывать в «Кафе Ривьера»						

Разработчик		Подпись	
	Фамилия, инициалы		

Для полной апробации рецептуры, шеф-повар также проводит приготовление блюда в увеличенном масштабе, чтобы убедиться в ее эффективности и

возможности массового производства. Таким образом, обеспечивается высокое качество и стабильность продукта при его изготовлении в больших объемах. Внедрение современных технологий и использование инновационного оборудования в процессе разработки фирменного блюда из морепродуктов позволяет не только создать уникальный вкусовой опыт для гостей, но и подчеркнуть высокий уровень кулинарной мастерской и креативность шеф-повара.

Это также открывает новые горизонты для развития ресторана и привлечения внимания поклонников гастрономии. в количестве 10 кг (10 л) или 100 порций (100 шт.) в трех кратной повторности. Количество отработок увеличивается при необходимости. Готовая продукция подлежит реализации на общих основаниях. Акт отработки блюда «Осьминог с воздушным картофелем вителотте» представлен в таблице 1.

В ходе эксперимента зарегистрирована масса продуктов до отработки и после нее. По результатам был вычислен фактический процент отходов при механической и тепловой обработке сырья, выход готового блюда.

Данные, полученные экспериментальным путём, сравнивались с данными рецептуры. При отклонениях выхода блюда более +/-3% отработку повторяют.

В колонку 1 вписываем наименования продуктов, используемых для приготовления блюда, в колонку 2 вносят данные массы нетто после МКО, согласно рецептуре.

Далее на основании этих данных проводится первый экспериментальный опыт, который показал отклонение выхода блюда от запланированного на 5 г, что не соответствует запланированной норме выхода (456г).

Есть необходимость в проведении второго экспериментального опыта, в котором была скорректирована норма щупальца осьминога, соуса айоли. По итогу отработки второго эксперимента отклонение от выхода блюда составили -1%, что считается допустимым.

Далее проводим третий опыт по нормам закладки второго опыта, выход блюда не изменился, остался допустимым 270 г.

Принятой рецептурой считаются данные опыта 2 и 3. Далее рассчитываются средние данные.

Список литературы

1. Сборник рецептов кулинарных изделий и блюд. Нормативная и технологическая документация. - М.: Хлебпродинформ, 2019. -386с.
2. Справочник технолога общественного питания / А.И. Мглинец, Г.Н. Ловачева, Л.М. Алешина и др. М.: Колос, 2020. -541с.
3. Справочник технолога общественного питания / Под ред. О.И. Овсянникова. М.: Пищевая промышленность, 2020. - 489с
4. Питание и общество № 1 –№ 12. – М.: 2019.
5. Сборник рецептов кулинарных изделий и блюд. Нормативная и технологическая документация. - М.: Хлебпродинформ, 2019. -386с.

УДК 338.439.4:665.3:633.85(470)

ПАВЛЕНКО ТАТЬЯНА ГРИГОРЬЕВНА, старший преподаватель
Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина, г. Орёл, Россия
(e-mail: pavtat@mail.ru)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ ПЕРЕРАБОТКИ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В РОССИИ

В данной статье рассказано о выявлении тенденций развития различных отраслей сельского хозяйства нашей страны, что очень актуально в условиях постоянно меняющегося внешнего и внутреннего экономического курса. При написании статьи было изучено состояние и выявлены основные тенденции развития отрасли переработки масличных культур. Обоснованы перспективные направления развития данной отрасли в России.

Ключевые слова: сельское хозяйство, масличные культуры, перерабатывающая промышленность, санкции.

Пищевая промышленность – это совокупность предприятий, которые занимаются производством продуктов питания, удовлетворяющих потребности населения. Основным источником сырья для перерабатывающей промышленности является сельское хозяйство. Проблема продовольственной безопасности страны, а так же развитие экспортного потенциала, превратили сельское хозяйство в высокотехнологичную отрасль. Стало возможным внедрять инновационные разработки, которые не существовали ранее, стимулировать принятие управленческих решений, которые будут обеспечивать население более качественными и безопасными продуктами. [1] Продовольственная безопасность является ключевой задачей во всем мире и в России в частности. Поэтому государство все время разрабатывает на законодательном уровне и затем реализует мероприятия для поддержки отечественной пищевой промышленности. В настоящее время санкционная политика западных стран оказывает дополнительное влияние на векторы развития пищевой промышленности. [2]

Переработка масличных культур занимает одно из первых мест в объеме производства продуктов питания. Обеспечивая население качественными продуктами питания, растительными маслами, масложировая отрасль вносит весомый вклад в обеспечение Доктрины продовольственной безопасности России. В последнее десятилетие объем выращивания масличных культур вырос более чем в 3 раза – с 7 до 26 млн тонн. В 2022 году экспорт масложировой продукции вырос на 25%. Основными покупателями являются Турция и КНР. Так же большие объемы поставляются в Индию, Иран и Египет. [3] Россия покрывает потребность маслами растительного происхождения внутри страны на 200%, именно поэтому основной курс развития сейчас связан с экспортным направлением.

Основной масличной культурой в сельском хозяйстве России является подсолнечник (64% от общего количества выращенных масличных культур). В мировом производстве Россия занимает 27% и с учетом увеличения посевных площадей эта доля будет в дальнейшем расти. До 31 августа 2023 года в России действует вывозная пошлина на экспорт семян подсолнечника. Это позволяет максимально загрузить производственные мощности внутри страны и обеспечить население доступным подсолнечным маслом. Наряду с положительными тенденциями в отрасли переработки подсолнечника существует и ряд проблем в 2023 году:

- в 2022 году был собран рекордный урожай подсолнечника. На начало второго квартала 2023 года запасы семечки подсолнечника внутри страны составляют около 8 млн тонн;

- демпинг со стороны Украины и временное снижение закупок со стороны Турции в следствие землетрясения;

- снижение рыночной цены за 1 тонну масла и как следствие нежелание отечественных производителей продавать по сниженной цене.

Второй по объемам получаемого урожая масличной культурой у нас в стране является соя. По мнению экспертов, за счет стабильно растущих площадей посевов сои и интенсификации ее выращивания объем сбора по этой культуре в РФ будет стабильно расти. В 2022 году урожай увеличился на 22%, до 5,8 миллиона тонн. С учетом высокого урожая и введенной на экспорт сои экспортной пошлины наиболее вероятно, что все перерабатывающие мощности внутри страны будут загружены на 100%. Эта масличная культура является очень перспективной с точки зрения замещения белкового и спортивного импортного питания. Планируется к 2030 году полностью перейти на отечественное производство в этой сфере. Основным направлением развития в ближайшие годы является снижение доли экспорта сои в Китай, так как большие объемы сои, выращенной в Дальневосточном федеральном округе, рассчитаны именно на экспорт в Китай. Помочь переломить ситуацию может повышение пошлины на экспорт сои с 20 до 50%. С такой инициативой выступила заместитель министра сельского хозяйства О. Лут на встрече с крупнейшими переработчиками масличных в январе 2023 года. [4]

Третье место по объемам сбора урожая занимает рапс. Последние несколько лет рапс пользуется у сельхозпроизводителей всё большей популярностью из-за высокой маржинальности и возможности озимого способа выращивания. Именно озимый рапс показывает более высокие показатели урожайности, так как весенняя влага хорошо напитывает почву. По данным Росстата, валовый сбор рапса в 2022 году достиг рекордных 4,56 млн тонн против 2,8 млн тонн в 2021 году (рост на 63%). В 2023 году Минсельхоз прогнозирует рост урожая до 4,8 млн тонн. При этом производственные мощности внутри страны загружены не в полной мере. Экспортная пошлина на рапс пока не дает необходимых результатов, и развитие производственных мощностей в нашей стране находится только в начале пути. [5]

Продуктами переработки масличных культур является не только ценное растительное масло, но и жмых и шрот. Это высокобелковые субстанции, которые активно используются в рационах кормов птиц и других сельскохозяйственных животных. Эти продукты пользуются активным спросом внутри страны, а так же экспортируются в другие страны. Объемы их производства зависят от используемых технологий и главным образом от объема перерабатываемых масличных культур.

Отрасль переработки масличных культур в России развивается высокими темпами. Введение особых экономических мер (пошлин на вывоз сырья из страны) позволяют полноценно работать всем перерабатывающим предприятиям внутри страны. Инвесторы видят, что отрасль показывает хорошие результаты, и вкладывают средства в перерабатывающие мощности и новые технологии. При сохранении темпа последних лет отрасль переработки масличных культур сохранит существенную долю в общем объеме пищевой продукции, произведенной внутри страны, а так же сможет получить новые долгосрочные контракты на экспортные поставки отечественных растительных масел.

Список литературы

1. Павленко Т. Г. Автоматизация технологических процессов в растениеводстве / Т. Г. Павленко // Проблемы развития современного общества : Сборник научных статей 8-й Всероссийской национальной научно-практической конференции. В 4-х томах, Курск, 19–20 января 2023 года / Под редакцией: В.М. Кузьминой. Том 4. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2023. – С. 420-422.
2. Кузьмина А.О. Современное состояние и тенденции развития пищевой промышленности России / А.О. Кузьмина, А.С. Жерноклеева. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2019. - № 17 (255). – С.149-152. – [Электронный ресурс]: <https://moluch.ru/archive/255/58540/> (дата обращения 03.11.2023)
3. В Минсельхозе обсудили перспективы развития экспорта масложировой продукции. – [Электронный ресурс]: <https://mcx.gov.ru/press-service/news/v-minselkhoze-obsudili-perspektivy-razvitiya-eksporta-maslozhirovoy-produktsii/>
4. Минсельхоз предлагает повысить экспортную пошлину на сою в 2,5 раза. - [Электронный ресурс]: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2023/01/19/959592-minselhoz-predlaet-povisit-eksportnyu-poshlinu>
5. Масличное золото. Особенности возделывания и переработки рапса. - [Электронный ресурс]: <https://www.agroinvestor.ru/analytics/article/37410-maslichnoe-zoloto-osobennosti-vozdelvaniya-i-pererabotki-rapsa/>

ФРОЛОВА ГАЛИНА ГЕННАДЬЕВНА, преподаватель
ВОРОБЬЕВА НАТАЛЬЯ ЮРЬЕВНА, преподаватель
ОБПОУ «Курский государственный техникум технологий и сервиса»
(e-mail: frolova.g@mail.ru)

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТВОРОЖНОГО ДЕСЕРТА

В данной статье рассматривается целесообразность использования регионального растительного сырья при производстве десертов функционального назначения. Одним из предложенных методов улучшения качества продукции является добавление моркови в изделие.

Ключевые слова: сырье, творог, здоровое питание, морковь.

С использованием гомоферментативного брожения, вызванного ферментами молочнокислых бактерий, производится творог. Начиная с молочного сахара, фермент лактаза расщепляет его на галактозу и глюкозу, что запускает процесс брожения. Затем гексозы превращаются в пировиноградную кислоту, а благодаря лактокодегидразе происходит восстановление молочной кислоты [1]. Эти процессы оказывают влияние на свертывание белков, особенно казеина. Молочнокислое брожение может возникать как в анаэробных, так и в аэробных условиях, поскольку молочнокислые бактерии являются факультативными.

Творог богат белками (14-17%), жирами (до 18%) и молочным сахаром (2,4-2,8%). Кроме того, он содержит кальций, фосфор, железо и магний - необходимые элементы для нормального роста и развития организма. Белки творога связываются с солями фосфора и кальция, что способствует их перевариванию в желудке и кишечнике, и, соответственно, облегчает усвоение творога организмом. Творог также богат аминокислотами, среди которых важные для организма незаменимые аминокислоты: валин, изолейцин, лейцин, метионин, треонин, триптофан и фенилаланин. [2]

Таким образом, использование овсяной муки в производстве функциональных десертов с целью улучшения их качества может быть целесообразным. Творог, являющийся полезным и питательным продуктом, содержит разнообразные питательные вещества, которые необходимы для поддержания здоровья и развития организма.

Разработка технологии творожных десертов с добавлением растительных компонентов-обогащителей представляет собой важную задачу в свете растущего интереса потребителей к продуктам высокого качества без искусственных добавок.

Молочные продукты, такие как творог и творожные изделия, являются наиболее подходящей основой для белковых продуктов с функциональными свойствами. Однако, несмотря на их высокую пищевую ценность, в них наблюдается недостаток полиненасыщенных жирных кислот и углеводов, таких

как линолевая и линоленовая кислоты, глюкоза, фруктоза, сахароза, целлюлоза и пектин.

Изучение рынка творожных продуктов показывает его динамичный рост, при этом культура потребления таких продуктов также меняется. Основные сегменты рынка уже сформированы, однако ниша творожных десертов остается недостаточно заполненной. Специалисты в отрасли прогнозируют, что в будущем потребители будут отдавать предпочтение продуктам, которые не содержат красителей и консервантов, а также обогащены функциональными натуральными ингредиентами.

В целях удовлетворения этих потребностей, необходимо разработать технологию производства творожных десертов с растительными компонентами-обогащителями. Для этого возможно использовать различные растительные ингредиенты, которые обогатят продукт полиненасыщенными жирными кислотами и углеводами. Это позволит создать продукт высокого качества, отвечающий требованиям современных потребителей.

Анализ имеющихся материалов свидетельствует о необходимости включения в технологию производства творожных десертов растительных компонентов, обогащенных полиненасыщенными жирными кислотами и углеводами. При этом следует учитывать требования потребителей к качеству продукта, исключая использование искусственных добавок.

Современные исследования в области здорового питания показывают, что существует нехватка определенных питательных веществ в рационе человека. Это могут быть органические кислоты, пектины и различные витамины. Этот дефицит может привести к скрытому хроническому недостатку витаминов, что создает серьезные проблемы для здоровья. Недостаток органических кислот также повышает вероятность возникновения кишечных инфекций.

Для решения этой проблемы рекомендуется более широко использовать фрукты и ягоды со своими лечебными свойствами. Такой подход позволит улучшить качество питательных продуктов и обеспечить больше сырья для переработки на промышленных предприятиях. Особое внимание следует обратить на использование моркови, так как это полезный корнеплод с высоким содержанием сахаров, пектиновых веществ, минералов и различных витаминов, включая А, С, Е и группу В.[4]

Кроме того, морковь богата β -каротином, который придает продуктам насыщенный желтый цвет. Поэтому использование моркови в виде добавок растительного происхождения в молочных продуктах может быть актуальным и полезным для улучшения питания и обеспечения необходимых питательных веществ. Такие добавки также могут служить источником ценных питательных веществ для людей, живущих в области, где морковь произрастает. Это позволит расширить сырьевую базу и стимулировать развитие перерабатывающей промышленности.

Десерт обладает хорошей студенистой однородной консистенцией, органолептические показатели представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели десерта

Внешний вид	Консистенция	Запах	Вкус	Цвет
Однородная желированная прозрачная масса без видимых включений	нестекучая, студенистая однородная масса, поверхность глянцевая, ровная	чистый, ароматом ванилина и наполнителя	с кислым сладкий, характерный для растительных наполнителей	соответствующий наполнителю

С учетом этих свойств, десерты на основе творога с применением овсяной муки и добавлением плодово-овощных наполнителей не только удовлетворят гурманов и любителей сладкого, но и помогут сохранить и улучшить здоровье. Они содержат физиологически функциональные пищевые ингредиенты, которые влияют на наш организм благотворно.

Список литературы

1. Лопаева Е.А., Десерт творожный «Воздушный» с морковным мармеладом / Е.А.Лопаева, А.А. Короткова // Сборник тезисов докладов по внутривузовскому смотру-конкурсу научных конструкторских и технологических работ студентов (г. Волгоград, 12-15 мая 2015 г.) / ВолгГТУ, Совет СНТО. – Волгоград, 2015.
2. Кунижев С.М., Шуваев В.А., Новые технологии в производстве молочных продуктов, М.: ДеЛи принт, 2004, 208с
3. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности. – М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1984. – 328с.
4. В.Н. Храмова Творожный десерт нового поколения / В.Н. Храмова, Мгебришвили, И.В., Е.А. Селезнева // Молочная река. – 2015. – № 5. – С. 68-72.
5. <https://lafoy.ru/deserty-iz-tvoroga-recepty-2493>

ШКОНДИН ДМИТРИЙ МАКСИМОВИЧ, студент
КУЗНЕЦОВА ЛЮБОВЬ ПЕТРОВНА, к.х.н., доцент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: raylesdivision@mail.ru)

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КОНДИТЕРСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В данной статье рассматриваются основные проблемы кондитерской промышленности и специфика классификации.

Ключевые слова: кондитерская промышленность, оборудование, управление, устройство, проблемы.

Пищевая промышленность имеет большое социальное и экономическое значение, включая производство кондитерских изделий. Данная отрасль по-прежнему развивается и каждый год приносит значительные налоговые поступления в бюджет страны. В сравнении с другими подобными отраслями, кондитерская промышленность занимает 4 место, сразу после рыбной, хлебопекарной и молочной отраслей. Около 10% всех работников пищевой промышленности заняты на кондитерских предприятиях, фабриках и заводах.

Индустрия кондитерских изделий пользуется ростом спроса благодаря увеличению потребления карамели, шоколада, зефира и других кондитерских изделий населением России. Это приводит к расширению предприятий и увеличению производственных мощностей. Несмотря на наличие крупных производителей на внутреннем рынке, даже маленькие фабрики и заводы остаются рентабельными и приносят прибыль. Российская кондитерская промышленность имеет значимое место на мировом рынке. Россия занимает 4 место по производству кондитерских изделий, уступая Великобритании, Германии и Соединенным Штатам Америки. Крупные поставщики отмечают высокие перспективы развития России в сфере кондитерского дела, которые существенно способствуют экономическому развитию страны.

Изделия кондитерской промышленности классифицируются по двум большим группам:	
Сахарные. В их составе превышает доля сахарного песка. В этот вид входят такие продукты, как халва, шербет, конфеты, мармелад, зефир, шоколад, любые виды восточных сладостей.	Мучные. Большую часть в составе занимает мука и мучные ингредиенты. В эту группу входит печенье, торты, пирожные, кексы, круассаны, рулеты.

Рисунок 1 – Классификация кондитерской промышленности

Основные проблемы кондитерской промышленности:		
Использование иностранного оборудования и сырья в процессе производства. Около 60% этих товаров относятся к импортным. Только небольшая доля закупается на территории Российской Федерации.	Неправильное размещение производственных мощностей. Практически все предприятия, фабрики и заводы располагаются неравномерно – в центральных областях. Из-за такого месторасположения затраты на дальнейшую транспортировку занимают большую долю в себестоимости продукции, что в конечном итоге влияет на повышение цен. В результате отечественная продукция становится менее доступной для обычных потребителей и неконкурентной для импортных кондитерских изделий.	Необходимость в модернизации. На многих предприятиях оборудование и станки, используемые в производстве, физически изношены. На их обновление необходимы большие денежные затраты, которых у компаний из-за низкой конкурентной способности не хватает. В результате часть фабрик и заводов производит кондитерские изделия по старым технологиям, увеличивающим их конечную стоимость.
Устаревание ассортимента. Большая часть крупных фабрик, выпускающих кондитерские изделия, предлагают потребителям продукцию, которая была разработана еще в советские времена. При этом нередко происходит повтор подобных марок у разных брендов. Еще один минус в работе таких предприятий – изменение внешнего вида упаковки, названия, однако сохранение вкусовых характеристик. Так, например, на кондитерской фабрике «Красный октябрь» в ассортименте имеется около 400 наименований изделий. При этом часть конфет имеет одинаковый вкус, но разные наименования.	Отсутствие взаимосвязи и координации при разработке новых продуктов – еще одна проблема на пути развития. Чаще всего с ней сталкиваются небольшие предприятия. В результате у них появляется несоответствие, например, вкусовых качеств и оформления оберток.	

Рисунок 2 – Проблемы кондитерской промышленности

В дополнение современная кондитерская промышленность предлагает потребителям специальные продукты, ориентированные на разные группы лиц, отличающихся возрастом, условиями проживания, состоянием здоровья. Производится это с целью удовлетворения их рациона питания. К таким из-

деляям относятся: витаминизированные, диетические, лечебные кондитерские продукты.

Список литературы

1. https://www.retail.ru/tovar_na_polku/konditerskiy-rynok-v-period-volatilnosti-ot-novykh-strategy-do-novykh-vkusov/
2. <https://ascond.ru/stati/rossiyskaya-konditerskaya-promyshlennost-na-sovremennom-etape/>
3. <https://foodsuppliers.ru/article/obzor-konditerskoy-promyshlennosti>
4. <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya-konditerskoy-promyshlennosti-rossiyskoy-federatsii-na-sovremennoy-etape>
5. <https://bzpm.ru/oborudovanie-dlja-pishhevoj-i-pererabatyvajushhej-promyshlennosti>
6. Изучение макроэлементного состава хлебобулочных изделий, обогащенных продуктами кипрея узколистного, с использованием растровой электронной микроскопии/ Беляев А.Г., Ковалева А.Е., Пьяникова Э.А., Калужских А.Г.// Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2019. № 3 (29). С. 18-26.
7. Разработка оптимальной рецептуры хлебобулочных продуктов с добавлением овощных добавок/ Панкова Н.В., Ковалева А.Е.// В сборнике: Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее. Сборник научных статей Всероссийской научной конференции. В 4-х томах. Ответственный редактор А.А. Горохов. 2018. С. 169-173.
8. Мероприятия по продвижению молочной продукции в розничной торговой сети/ Ковалева А.Е., Кобченко С.Н.// В сборнике: Проблемы идентификации, качества и конкурентоспособности потребительских товаров. сборник статей IV Международной конференции в области товароведения и экспертизы товаров. Юго-Западный государственный университет. 2015. С. 228-234.
9. Оценка показателей качества хлеба пшеничного, обогащенного вторичным яблочным сырьем/ Ковалева А.Е., Пьяникова Э.А., Ткачева Е.Д., Рязанцева А.С.// Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2020. Т. 82. № 3 (85). С. 200-207.
10. Проблемы и перспективы развития локального потребительского рынка товаров и услуг: теоретические аспекты исследования/ Беляев А.Г., Боев С.Г., Быковская Е.И., Евдокимова О.В., Заикина М.А., Иванова Т.Н., Калужских А.Г., Кобченко С.Н., Ковалева А.Е., Мальцева А.Н., Михайлова С.А., Овчинникова Е.В., Пикалова М.Б., Пьяникова Э.А., Рязанцева А.Д., Ткачева Е.Д., Форопонова И.В.// Курск, 2020.

ШКОНДИН ДМИТРИЙ МАКСИМОВИЧ, студент
КУЗНЕЦОВА ЛЮБОВЬ ПЕТРОВНА, к.х.н., доцент
ВАЛИВАХИН ДМИТРИЙ ГЕННАДЬЕВИЧ, студент
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
(e-mail: raylesdivision@mail.ru)

СПЕЦИФИКА ОБОРУДОВАНИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В данной статье рассматриваются основные технологии и специфика оборудования пищевой промышленности.

Ключевые слова: пищевая промышленность, оборудование, управление, устройство.

Пищевое производство является одной из наиболее востребованных и широко распространенных отраслей промышленности. Без грамотной организации и тщательного технического оснащения предприятий развитие этой отрасли невозможно.

Работа производственных линий, точек общественного питания и перерабатывающих предприятий неразрывно связана с использованием специализированного оборудования, такого как технические комплексы, конвейеры, участки раздачи, моющие установки, приборы для упаковки и устройства для хранения пищевой продукции.

Исходя из назначения, оборудование пищевой промышленности делится на три крупные категории:		
Устройства термической обработки продуктов – плиты, печи, грили, варочные котлы	Охлаждающие установки – шкафы шоковой заморозки и охлаждения, морозильные и холодильные камеры, прилавки, витрины	Устройства, отвечающие за механические и гидромеханические процессы

Рисунок 1 – Виды оборудования пищевой промышленности

Во всех процессах производства и обработки пищевой продукции привлекают широкий спектр разнообразных механических, полуавтоматических и полностью автоматизированных установок. В этом аспекте существуют как универсальные приспособления, которые могут быть использованы с различными продуктами и подходят для одинаковых технологий приготовления, так и специализированное оборудование, применяемое в конкретных областях пищевого производства. Например, на предприятиях по переработке мяса используются мясорубки, измельчители, смесители для фарша, котлетные автоматы, нарезные машины, гидравлические шприцы-наполнители для колбас и другие сходные устройства. А для производства молочных продуктов

используются аппараты для пастеризации, сепараторы, маслобойки, сыроварни и другое необходимое оборудование. Весьма важно отметить, что это только неполный перечень разнообразного технического обеспечения, используемого на различных пищевых предприятиях.



Рисунок 2 – Пищевой цех

Установки, применяемые на предприятиях общественного питания, должны соответствовать нескольким группам норм:		
Общие – максимальная функциональность, безопасность эксплуатации техники, экологичность	Гигиенические – применение материалов, разрешенных для работы с пищевыми продуктами, особые условия чистоты поверхностей и функциональных элементов	Технологические – идентичность показателей модульности и автоматизации всех установок одного производственного цикла, достижение продуктивной и слаженной работы всей производственной линии
Конструктивные – надежное крепление всех элементов и узлов техники, устойчивость поверхностей и компонентов к механическим и химическим воздействиям, качественное исполнение деталей и запасных частей для пищевого оборудования		

Рисунок 3 – Требования к оборудованию на пищевом предприятии

Список литературы

1. <https://ooph.ru/pischevoe-oborudovanie>
2. <https://vils.ru/articles/pishchevoe-oborudovanie-vidy-mashin-i-materialy-dlya-ikh-obsluzhivaniya>
3. <https://www.agroprod-mash-expo.ru/ru/articles/2016/oborudovanie-proizvodstva-pishhevyyh-produktov>
4. <https://prominf.ru/article/razvitie-mashinostroeniya-dlya-pishchevoy-i-pererabatyvayushchey-promyshlennosti-do-2030-g>
5. <https://bzpm.ru/oborudovanie-dlja-pishhevoj-i-pererabatyvayushchey-promyshlennosti>
6. Изучение макроэлементного состава хлебобулочных изделий, обогащенных продуктами кипрея узколистного, с использованием растровой электронной микроскопии/ Беляев А.Г., Ковалева А.Е., Пяникова Э.А., Калужских А.Г.// Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2019. № 3 (29). С. 18-26.
7. Разработка оптимальной рецептуры хлебобулочных продуктов с добавлением овощных добавок/ Панкова Н.В., Ковалева А.Е.// В сборнике: Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее. Сборник научных статей Всероссийской научной конференции. В 4-х томах. Ответственный редактор А.А. Горохов. 2018. С. 169-173.
8. Мероприятия по продвижению молочной продукции в розничной торговой сети/ Ковалева А.Е., Кобченко С.Н.// В сборнике: Проблемы идентификации, качества и конкурентоспособности потребительских товаров. сборник статей IV Международной конференции в области товароведения и экспертизы товаров. Юго-Западный государственный университет. 2015. С. 228-234.
9. Оценка показателей качества хлеба пшеничного, обогащенного вторичным яблочным сырьем/ Ковалева А.Е., Пяникова Э.А., Ткачева Е.Д., Рязанцева А.С.// Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2020. Т. 82. № 3 (85). С. 200-207.
10. Проблемы и перспективы развития локального потребительского рынка товаров и услуг: теоретические аспекты исследования/ Беляев А.Г., Боев С.Г., Быковская Е.И., Евдокимова О.В., Заикина М.А., Иванова Т.Н., Калужских А.Г., Кобченко С.Н., Ковалева А.Е., Мальцева А.Н., Михайлова С.А., Овчинникова Е.В., Пикалова М.Б., Пяникова Э.А., Рязанцева А.Д., Ткачева Е.Д., Форопонова И.В.// Курск, 2020.

БРЕДИХИН ДМИТРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ, студент
mr.bredikhin2012@mail.ru

Юго-Западный государственный университет, г.Курск,Россия

КОНТРОЛЬ АРМАТУРНЫХ РАБОТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В данной статье описаны варианты и важность проведения контроля арматурных работ при строительстве из железобетона и армированных конструкций.

Ключевые слова: Арматура, арматурные работы, армирование.

Железобетон, на данный момент развития строительной отрасли, является ключевым строительным материалом, который применяется повсеместно и имеет огромную разновидность для различных видов конструкций и способов строительства [1].

Арматурные работы играют ключевую роль в строительстве, особенно при возведении железобетонных конструкций. Контроль арматурных работ имеет огромное значение, поскольку недостаточное или неправильное выполнение этих работ может привести к серьезным проблемам, таким как ослабление конструкции, нарушение её прочности и безопасности. Важность контроля арматурных работ заключается в обеспечении соответствия выполненных работ проектным и техническим требованиям [2].

Рассмотрим способы контроля арматурных работ.

Проектная документация. Первым и самым важным шагом является ознакомление с проектной документацией. Это включает в себя планы, чертежи, спецификации и другие технические документы, которые описывают, как должны быть выполнены арматурные работы [3].

Контроль качества материалов. Важно убедиться, что используемая арматура соответствует требованиям, установленным в проекте и нормативных документах. Это включает в себя проверку диаметра, марки стали, защитного слоя и других характеристик.

Контроль размеров и размещения. Осуществление контроля над размерами и размещением арматурных элементов в соответствии с проектом. Это включает в себя проверку диаметра, расстояния между стержнями, глубины залегания и углов наклона арматуры [4].

Ведение слежки за соединениями. Важно убедиться, что сварные и механические соединения арматуры выполнены правильно, без дефектов и в соответствии с требованиями стандартов.

Использование контрольных инструментов. Для контроля размеров и размещения арматуры часто используются различные инструменты, такие как измерительные приборы и датчики. Это позволяет более точно следить за выполнением работ.

Визуальный контроль. Осмотр арматурных работ визуально для выявления видимых дефектов, таких как трещины, коррозия или неправильное размещение.

Испытания и испытания нагрузкой. В некоторых случаях может потребоваться провести испытания нагрузкой для проверки прочности и устойчивости арматурных конструкций [5].

Обученный персонал. Контроль арматурных работ должен проводиться квалифицированными специалистами, обладающими знаниями и опытом в данной области. Они должны быть знакомы с проектной документацией, нормативами и стандартами, связанными с арматурными работами.

Коммуникация и согласование. Контрольные действия должны быть четко согласованы с исполнителями арматурных работ. Коммуникация между разными сторонами проекта (инженерами, строителями, заказчиками) играет важную роль в успешном проведении контроля.

Документирование. Все результаты контроля, выявленные дефекты, исправления и другие события должны быть документированы. Это позволяет отслеживать процесс контроля и учитывать все изменения, а также может потребоваться для юридических целей.

Контроль в процессе и по завершении. Контроль арматурных работ следует осуществлять не только по завершении работ, но и в процессе выполнения. Это позволяет выявить и устранить проблемы на ранних стадиях и предотвратить накопление ошибок.

Использование технологий. Современные технологии, такие как компьютерное моделирование, дроны, лазерное сканирование и автоматизированные системы контроля, могут значительно облегчить и усовершенствовать процесс контроля арматурных работ.

Постконтрольные испытания. После завершения арматурных работ часто проводятся дополнительные испытания и контрольные проверки, чтобы убедиться в соответствии работ проекту и нормативам [6].



Рис.1

Важность контроля.

Безопасность. Контроль арматурных работ является неотъемлемой частью обеспечения безопасности строительства. Неправильно выполненные арматурные работы могут привести к аварийным ситуациям и опасности для рабочих и окружающих.

Прочность и надежность. Качественные арматурные работы обеспечивают прочность и долговечность строительных конструкций. Надежная арматура помогает предотвратить обрушение и разрушение строений.

Экономия ресурсов. Контроль арматурных работ помогает избежать излишних затрат на исправление ошибок или замену неправильно установленной арматуры.

Соответствие нормам и стандартам. Правильный контроль обеспечивает соответствие выполненных работ проекту и требованиям нормативных документов, что является законным и обязательным требованием в большинстве стран.

Повышение репутации. Контроль арматурных работ способствует созданию положительной репутации для строительной компании и увеличению доверия со стороны заказчиков.

Предотвращение юридических проблем. Правильный контроль помогает избежать юридических споров и претензий со стороны заказчиков или регулирующих органов.

Список литературы

1. Чайковская, Л. В. Тенденции развития зеленого строительства в России и мире / Л. В. Чайковская, А. В. Алфимов, А. А. Симонов // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 2(1062). – С. 16-18.
2. Чайковская, Л. В. Понятие "комфортная городская среда" как объект правового регулирования / Л. В. Чайковская // Градостроительное право. – 2022. – № 4. – С. 22-25. – DOI 10.18572/2500-0292-2022-4-22-25.
3. Чайковская, Л. В. Эффективность применения технологии информационного моделирования при выпуске проектной документации / Л. В. Чайковская, В. А. Солодилова, Ю. С. Белозерова // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 5(1053). – С. 25-27.
4. Чайковская, Л. В. Совершенствование процесса разработки рабочей документации в строительстве путем использования совместной работы в BIM-моделях / Л. В. Чайковская, А. Д. Бороздин // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 5(1065). – С. 58-59.
5. Чайковская, Л. В. Анализ областей применения металлических конструкций в строительстве / Л. В. Чайковская, М. С. Росляков // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 9(1057). – С. 22-23.
6. Дубяга, А. П. Ведомственный центр телефонного обслуживания росреестра - шаг в будущее / А. П. Дубяга, Л. В. Зубкова // Молодежь и XXI век - 2012 : материалы IV Международной молодежной научной конференции, Курск, 23–25 апреля 2012 года / Ответственный редактор: Горохов А.А.. Том 2. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2012. – С. 89-93.

Научное издание

Всероссийская
научно-практическая конференция
молодых ученых, аспирантов,
магистров и бакалавров

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ: АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО

сборник научных статей

24 ноября 2023 года

ISBN 978-5-907818-05-7



Компьютерная верстка и макет *Горохов А.А.*

Подписано в печать 05.12.2023.

Формат 60х84 1/16, Бумага офисная.

Уч.-изд. л. 16,1. Усл. печ. л. 14,1. Тираж 100 экз. Заказ № 2054

Отпечатано в типографии

Закрытое акционерное общество «Университетская книга»
305018, г. Курск, ул. Монтажников, д.12

ИНН 4632047762 ОГРН 1044637037829 дата регистрации 23.11.2004 г.
Телефон +7-910-730-82-83 www.nauka46.ru