

Министерство образования и науки Пермского края
ГАУ ДПО «Институт развития образования Пермского края»
КГАПОУ Пермский строительный колледж



МАТЕРИАЛЫ
IX Краевой студенческой
исследовательской практической
конференции
«ПРОГРЕССИВНЫЕ РЕШЕНИЯ В
АРХИТЕКТУРЕ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ»

город Пермь,
25 ноября 2021

УДК 69+72

П 78

Прогрессивные решения в архитектуре и строительстве:
Материалы IX Краевой студенческой исследовательской практической конференции (Пермь, 25 ноября 2021), 68 с.

Составитель Тропина Т.Н.

Сборник содержит материалы выступлений участников конференции. Выступления затрагивают проблемы проектирования, возведения, технической эксплуатации, реставрации и реконструкции зданий и территорий, экологической безопасности объектов.

© Пермский строительный колледж, 2021

Оглавление

Секция №1 ПРОГРЕССИВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ АРХИТЕКТУРЫ, СТРОИТЕЛЬСТВА И ДИЗАЙНА.....

СОЗДАНИЕ НОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ИНТЕРЬЕРНЫХ ОБОЕВ С СОВРЕМЕННЫМ ПРИНТОМ .

Беляева Александра Сергеевна *ГБПОУ «Пермский колледж предпринимательства и сервиса»*
Руководитель Омелина Ирина Леонидовна, преподаватель.....6

3D-ПЕЧАТЬ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Поляков Кирилл Михайлович Истомин Иван Васильевич *КГАПОУ «Пермский строительный колледж»* руководитель Смирнова Наталья Николаевна, преподаватель.....9

ПЕРЕОБОРУДОВАНИЕ ОБЪЕКТА С ПРИСТРОЕМ, НАДСТРОЙКОЙ, ВНУТРЕННЕЙ ПЕРЕПЛАНИРОВКОЙ И МОДЕРНИЗАЦИЕЙ ФАСАДА.....

Москалёва Яна, Гуцу Яна *ГБПОУ «Березниковский строительный техникум»* руководители
Лацановская Елена Владимировна, Медведева Любовь Николаевна, Тюрнина Римма
Фаатовна, преподаватели12

БЛАГОУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА УСОЛЬЕ СТРОГАНОВСКОЕ В УСЛОВИЯХ ПАВОДКОВ.....

Караваева Анастасия Алексеевна *КГАПОУ «Пермский строительный колледж»*
руководитель Баландина Анна Романовна, преподаватель14

МЕМБРАННАЯ КРОВЛЯ КАК СОВРЕМЕННОЕ КРОВЕЛЬНОЕ ПОКРЫТИЕ

Тиунов Владимир Сергеевич *ГБПОУ «Верецагинский многопрофильный техникум»*
руководитель Агеева Любовь Михайловна, преподаватель17

БЛАГОУСТРОЙСТВО ПЕШЕХОДНОГО МОСТА С ПОМОЩЬЮ МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ.....

Бражкин Евгений Александрович, Мизев Михаил Михайлович, Свирцев Максим Андреевич
ГБПОУ «Коми-Пермяцкий профессионально-педагогический колледж ордена «Знак Почета»
руководители Четина Люция Вячеславовна, преподаватель; Кольчурин Анатолий
Владимирович, мастер производственного обучения.20

СТРОИТЕЛЬСТВО КОЛОНИЙ НА ЛУНЕ И МАРСЕ.

Драничникова Татьяна Антоновна *КГАПОУ «Пермский строительный колледж»*
руководитель Федосеева Любовь Афанасьевна, преподаватель23

РОБОТОТЕХНИКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.

Ладкин Данил Евгеньевич *КГАПОУ «Пермский строительный колледж»* руководитель
Федосеева Юлия Валерьевна, преподаватель25

3D ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....

Карнаухова Екатерина Дмитриевна *КГАПОУ «Пермский строительный колледж»*
руководитель Осипова Дарья Сергеевна, преподаватель.....27

Секция №2 ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ПРОГРЕССИВНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ, ОХРАНА ТРУДА НА ПРОИЗВОДСТВЕ, ПОЖАРНАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ..... 29

МОТИВАЦИЯ ТРУДА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

Павлецова Александра Ивановна <i>КГАПОУ «Пермский строительный колледж»</i> Руководитель Федосеева Юлия Валерьевна, преподаватель	29
ДРЕВЕСИНА – ШАГ В БУДУЩЕЕ ИЛИ ВСЕ-ТАКИ В МУЗЕЙ?	
Верещагин Дмитрий Русланович , Власова Мария Константиновна <i>КГАПОУ Пермский строительный колледж</i> руководитель Федосеева Любовь Афанасьевна, преподаватель	31
ВНЕДРЕНИЕ МЕР ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТАХ	
Ежова Александра Валерьевна <i>КГАПОУ «Пермский строительный колледж»</i> руководитель Федосеев Владислав Иванович, преподаватель	34
ПРОГРЕССИВНЫЕ ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ДОЛГОСТРОЕВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	
Зенков Павел Игоревич, Заякин Артем Николаевич <i>КГАПОУ «Пермский строительный колледж»</i> руководитель Третьякова Анна Александровна, преподаватель	36
СОЗДАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МЕТОДА ОБСЛЕДОВАНИЯ ЗДАНИЙ	
Урусов Михаил Алексеевич <i>КГАПОУ «Пермский строительный колледж»</i> руководитель Харитоновна Ирина Викторовна, преподаватель.....	37
ЗЕЛЕНАЯ ЭНЕРГЕТИКА. ВСЕ ЗА И ПРОТИВ.....	
Микрюков Василий Андреевич <i>КГАПОУ «Пермский строительный колледж»</i> руководитель Чечушкова Наталья Вячеславовна, преподаватель.....	39
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	
Пахомов Олег Юрьевич, Шутов Александр Витальевич <i>КГАПОУ «Пермский строительный колледж»</i> руководитель Осипова Дарья Сергеевна, преподаватель.....	42
Секция №3 ПРОГРЕССИВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ АРХИТЕКТУРЫ, СТРОИТЕЛЬСТВА И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗДАНИЙ И ТЕРРИТОРИЙ	45
УМНЫЙ СЧЕТЧИК: ПРОСТОТА И КОМФОРТ	
Садилова Ксения Юрьевна <i>ГБПОУ «Пермский колледж предпринимательства и сервиса»</i> Руководитель Иванова Ольга Михайловна, преподаватель.....	45
HELPPPOINT	
Глебов Дмитрий Алексеевич, Петровых Арсений Сергеевич,	
Камалетдинов Дамир Русланович <i>КГАПОУ «Пермский строительный колледж»</i> руководитель Третьякова Анна Александровна, преподаватель.....	49
ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕРМИНАЛА АЭРОПОРТА Г. ПЕРМИ «БОЛЬШОЕ САВИНО».....	
Кудлай Артем Алексеевич <i>КГАПОУ «Пермский строительный колледж»</i> Руководитель Лушникова Наталья Николаевна, преподаватель	51
СТАТИСТИКА АВАРИЙНЫХ ЗДАНИЙ В МИКРОРАЙОНЕ ГАЙВА Г. ПЕРМИ	
Конькова Алина Андреевна, <i>КГПАОУ «Пермский строительный колледж»</i> руководитель Лушникова Наталья Николаевна, преподаватель	54
СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ ЗАГОРОДНОГО ДОМА С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ КОТЛОМ	

Богданов Никита Дмитриевич КГАПОУ «Пермский строительный колледж» руководитель Чечушкова Наталья Вячеславовна, преподаватель.....	55
ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ 16-И ЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА ПО АДРЕСУ Г. ПЕРМЬ, УЛ. ВОССТАНИЯ 13	
Журавлёв Ярослав Вадимович <i>КГАПОУ «Пермский строительный колледж»</i> руководитель Чечушкова Наталья Вячеславовна, преподаватель.....	57
ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДОВ ЗА КОММУНАЛЬНЫЕ УСЛУГИ ЖИЛОГО ДОМА И ПУТИ ИХ СНИЖЕНИЯ.....	
Шестакова Ксения Алексеевна <i>КГАПОУ «Пермский строительный колледж»</i> Руководитель Чечушкова Наталья Вячеславовна, преподаватель.....	59
СОВРЕМЕННЫЕ ВИДЫ ОТОПЛЕНИЯ.....	
Тренихин Александр Евгеньевич <i>ГБПОУ Березниковский строительный техникум</i> руководитель Скворцова Анастасия Андреевна	61
БЕСПЛАТНАЯ ГАЗИФИКАЦИЯ ПЕРМСКОГО КРАЯ	
Треногина Светлана Сергеевна, Серова Татьяна Дмитриевна <i>КГАПОУ «Пермский строительный колледж»</i> руководитель Осипова Дарья Сергеевна, преподаватель	63
ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬНУЮ ОТРАСЛЬ РОССИИ.....	
Новиков Сергей Петрович, преподаватель <i>Куединский филиал ГБПОУ «Краевой политехнический колледж»</i>	66

Секция №1 ПРОГРЕССИВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ АРХИТЕКТУРЫ, СТРОИТЕЛЬСТВА И ДИЗАЙНА

СОЗДАНИЕ НОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ИНТЕРЬЕРНЫХ ОБОЕВ С СОВРЕМЕННЫМ ПРИНТОМ

Беляева Александра Сергеевна

ГБПОУ «Пермский колледж предпринимательства и сервиса»

Руководитель **Омелина Ирина Леонидовна**, преподаватель

Постановка проблемы. В настоящее время художественное проектирование интерьерных обоев переживает сложный период поиска эффективных путей развития, создание новых современных коллекций. Особенный интерес для исследования представляет один из важных этапов работы дизайнера при проектировании обоев - создание рисунка на бумаге.

Актуальность исследования. В условиях жесткой конкурентной борьбы при проектировании изделий отечественные дизайнеры вынуждены обращаться как к традициям, так и к поиску оригинальной стилистики: новых выразительных мотивов, композиционных и цветовых решений, фактурных новшеств, создание новых коллекций с современным принтом.

Цель работы. В работе преследовалась цель рассмотреть художественно-технологические особенности и этапы создания рисунка на обоях, и создать новую коллекцию интерьерных обоев с современным принтом.

Создание объекта дизайна - сложный процесс, в котором лишь одного опыта и знаний дизайнера не всегда бывает достаточно [1, с. 230]. Сегодня практически любое изделие является продуктом современного производства со сложным оборудованием и высокоточными технологиями, продуктом комплексного труда самых различных специалистов. Процесс работы дизайнера от первоначального замысла до готового образца происходит в несколько этапов, одним из которых является этап создания рисунка на обоях. [1, с. 51]

Этапы работы. Как показывает практика, работа дизайнера над новым производением начинается с выбора темы в соответствии с назначением изделия. На данном этапе особенно важна не только конкретная информация, содержащаяся в изображаемых элементах, но и декоративный образ, эмоциональное настроение, которые дизайнер стремится передать с помощью различных художественных средств.

В начале работы были рассмотрены коллекции обоев «Pallmetto» британского бренда Harlequin. Тема возникла сама природные мотивы насекомые и растения.

Хорошо слаженная и продуманная композиционная схема - основа создания художественного произведения, а, следовательно, работу над проектом изделия следует начинать с наброска.

Было выполнено три наброска можно увидеть на рис. 1.

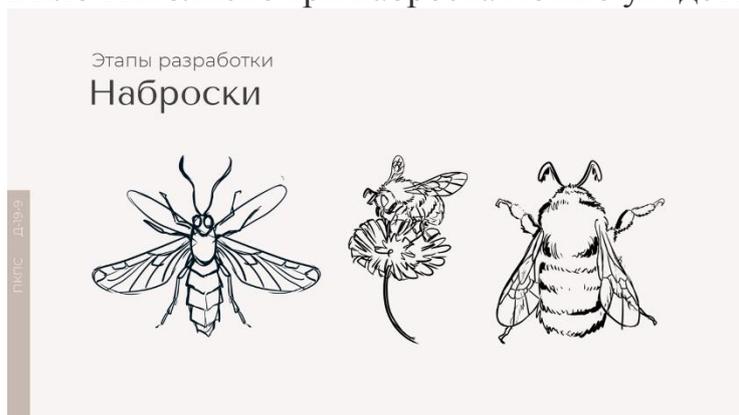


Рисунок 1 – *Наброски*

По схемам построения и характеру трактовки орнамента композиционные решения бывают двух видов: статичные и динамичные.

В динамичные элементы узора располагаются, как правило, по диагональным осям или свободно распределяются на плоскости. [2, с. 152] Была составлена динамичная композиция можно увидеть на рис. 2.



Рисунок 2 – *Наброски*

Необходимо отметить, что весьма существенным моментом при разработке рисунка на обоях является выбор его масштаба соответственно размеру и назначению изделия. Естественно, огромное значение приобретают хорошо найденный силуэт, точная прорисовка элементов, контура. [2, с. 89] Был выбран масштаб и прорисован четкий контур, можно увидеть на рис. 3.

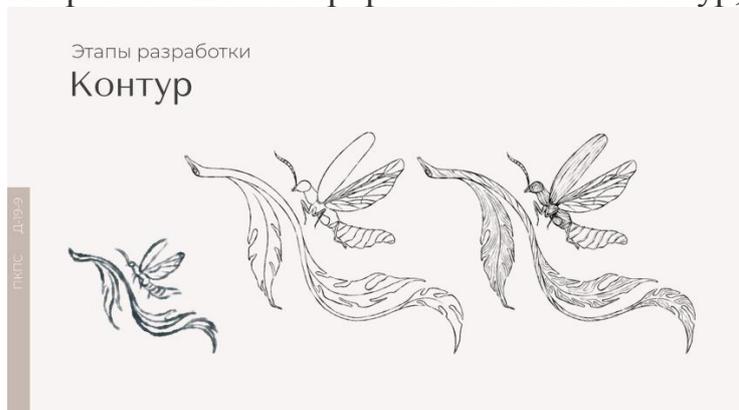


Рисунок 3 – *Контур*

При создании произведений с растительным орнаментом необходимо уделять большое внимание степени художественного обобщения образа. Можно привести примеры старинных образцов народного искусства, в которых мастера тонко и образно находили переходы от природной формы растения к его декоративному, стилизованному выражению.

Как итог, была создана коллекция обоев, прорисован принт и подобраны фоновые обои компаньоны можно увидеть на рис. 4.



Рисунок 4 – Коллекция обоев. Обои компаньоны

Результаты работы. Интерьерные обои всегда выполняла не только утилитарную функцию, но и доставляли человеку эстетическое наслаждение. Лучшие образцы по праву относятся к произведениям материальной культуры. Создана коллекция, которая отлично вписывается в современный интерьер и может быть украшением интерьера можно увидеть на рис. 5.



Рисунок 5 – Обои в интерьере

Библиографический список (в алфавитном порядке):

1. Коэн де Винтер. Размышления об оригинальности // Техническая эстетика и промышленный дизайн. - 2019. - № 2. - 180 с.
2. Михайлов С. М., Кулеева Л. М. Основы дизайна: Учеб. Для вузов /Под ред. С. М. Михайлова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М: «Союз дизайнеров», 2017. - 240 с., илл.
3. Рыбьев И.А. Материаловедение в строительстве. Учебное пособие для вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 528 с.

3D-ПЕЧАТЬ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Поляков Кирилл Михайлович

Истомин Иван Васильевич

КГАПОУ «Пермский строительный колледж»

руководитель **Смирнова Наталья Николаевна**, преподаватель

Цель: изучить информацию по методу 3D-печати.

Задачи: исследовать технологию строительства, рассмотреть материалы 3D-принтеров и типы устройств, а также узнать достоинства и недостатки 3D-печати.

Строительная 3D-печать – это процесс возведения строительного объекта через управляемое компьютером последовательное наложение строительных материалов, для создания трехмерных форм. Процесс 3D строительства происходит непрерывно в течение 24 часов в сутки. Эта технология строительства особенно эффективна для изготовления сложных геометрических конструкций и форм.

Строительная 3D-печать – одно из самых неоднозначных, но быстроразвивающихся направлений в области аддитивных технологий. В создании 3D-принтеров для укладки строительных смесей соревнуются инженеры со всего мира, а проекты варьируются от неказистых, возведенных на скорую руку сарайчиков до многоэтажных домов.

Технология работы 3D-принтеров. Процесс не нуждается в длительной и трудоемкой подготовке. Площадка расчищается и выравняется с помощью стандартной техники, после чего на ней располагается 3D-принтер. Принцип работы строительных 3D-принтеров заключается в экструзии — или выдавливании — специальной смеси, слой за слоем, по заданной трехмерной компьютерной модели. Заранее подготовленная смесь, состоящая из цемента, наполнителя, пластификатора и других добавок, загружается в бункер устройства и оттуда подается к головке принтера. Смесь наносится на поверхность площадки или предыдущие напечатанные слои.

Вопрос с армированием и утеплением решается достаточно просто: по мере печати слоев укладывается горизонтальная арматура, после застывания 3D-печатной опалубки устанавливаются коммуникации, а внутренний объем заполняется дополнительной арматурой, утеплителем и заливается бетоном в соответствии с проектом. Внешняя же поверхность стен шлифуется и/или оштукатуривается. Как результат, достигается существенная экономия на съемной опалубке и, что самое главное, рабочей силе.

Материалы. В качестве расходных материалов для строительных 3D-принтеров можно использовать готовые сертифицированные смеси промышленного производства, или готовить самостоятельно на основе доступных компонентов, или использовать местные строительные материалы типа песка или вулканических пористых пород. Рабочим материалом для строительных 3D-принтеров служат следующие материалы: цемент (портландцемент), песок, гипс, модифицирующие добавки, пластификаторы,

антизамерзающие добавки, фиброволокна, ускорители (замедлители) отвердения и вода.

Основной строительный материал — армированный бетон. Он хорошо работает как на растяжение, так и на сжатие, при этом имеет низкую стоимость и широко распространен.

Самые важные параметры бетона для 3D-принтера — это прочность, скорость застывания и набора прочности, пластичность. Свойства бетона регулируются составом смеси — количеством цемента и качества заполнителей, а также добавками пластификаторов.

Геополимерные смеси. Из-за своей структуры геополимеры устойчивы к огню, а также ко многим растворителям и агрессивным средам. Благодаря этим качествам они часто применяются в сфере строительства.

Каждая компания разрабатывает свою рецептуру, которая соответствует устройству принтера и его сопла, а также специфике готовых изделий.

Готовые смеси позволяют печатать элементы различной сложности и размеров — от малых архитектурных форм, типа клумб и скамеек, до целых зданий, мостов и даже небоскребов.

По такому принципу работает большинство строительных 3D-принтеров. Среди них различают три типа устройств:

Виды принтеров. Портальные 3D-принтеры представляют собой конструкцию из рамы, трех порталов и печатающей головки. С помощью таких устройств можно печатать здания и по частям, и целиком — если они умещаются под аркой принтера.

Устройства типа «дельта» не зависят от трехмерных направляющих и могут печатать более сложные фигуры. Здесь печатающая головка подвешивается на рычагах, которые крепятся к вертикальным направляющим.

Роботизированные принтеры — это робот или группа роботов типа промышленного манипулятора, оснащенных экструдерами и управляемых компьютером.

Преимущества и недостатки. По сравнению с традиционным возведением зданий 3D строительство обладает следующими преимуществами:

- На постройку дома с отделкой и коммуникациями требуется средств не больше, чем на аналогичное по площади здание из бруса без внутренних работ. При этом с развитием 3D-технологий прослеживается тенденция к уменьшению стоимости их применения.
- При возведении 3D-печатного объекта задействовано гораздо меньше людей, чем на традиционных стройплощадках. После подготовительных работ в управлении и обслуживании техники участвуют 1–3 человека. В человеко-часах разрыв между обычным и 3д-строительством достигает 50–80%.
- При подготовленном фундаменте возведение стен по 3D-технологии занимает несколько суток. Основное время затрачивается на установку крыши, отделку и проведение

коммуникаций. На сдачу в эксплуатацию быстровозводимых каркасно-щитовых домов уходит не менее месяца.

- Строительный мусор и загромождение окружающей территории – проблема любой стройплощадки. При работе 3D принтера отходы сводятся к минимуму, а некоторые из них после переработки вновь пускаются в дело.
- Благодаря технологии сокращаются затраты на возведение объектов с уникальной архитектурой. При этом сложность создаваемых геометрических форм не отражается на скорости процесса.

Среди главных, но существенных минусов – это то, что для строительства невозможно использовать вибробетон, требуются смеси с высокой скоростью схватывания и затвердения. Пока не разработана четкая методика армирования конструкций; нет возможности удалять воздух методом виброобработки, могут образовываться полости с воздухом, что снижает прочность конструкции; работать 3D принтером можно только при положительной температуре в сухую погоду.

Создание домов при помощи 3D-принтера все больше перестает быть чем-то фантастическим и становится одним из распространенных способов постройки зданий, за строительной трехмерной печатью, без сомнений, будущее. 3D-печать в строительстве внедряется по всему миру и уже обладает показательными успехами. Однако ясно, что самые крупные ее достижения еще впереди. И дело даже не столько в уровне развития технологии, сколько в затратности самого производства. Именно поэтому строительная 3D-печать нуждается в государственной поддержке и инвестициях. В перспективе эта технология поможет решить проблему перенаселения планеты, нехватки социального жилья и доступных ресурсов. Кроме того, 3D-печать позволяет воплотить в жизнь практически любые фантазии архитекторов и дизайнеров.

Библиографический список (в алфавитном порядке):

1. 3D-печать в строительстве: как это работает, технологии и 3D-принтеры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://top3dshop.ru/blog/3d-printing-of-buildings-technologies-and-3d-printers.html>
2. Применение 3D-принтера в строительстве: технология и перспективы ее использования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.3dpulse.ru/news/zhurnal-additivnye-tehnologii/additivnye-tehnologii-v-stroitelstve-oborudovanie-i-materialy-chast-1/>
3. 3D-принтер для строительства дома: применение 3D-печати в строительстве в России, видео обзор и работа по технологии принтеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://datchikidoma.ru/roboty/3d-printeri-v-stroitelstve>
4. Применение 3D-принтера в строительстве: что можно сделать, зачем нужен [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://homius.ru/primenenie-3d-printera-v-stroitelstve.html>

ПЕРЕОБОРУДОВАНИЕ ОБЪЕКТА С ПРИСТРОЕМ, НАДСТРОЙКОЙ, ВНУТРЕННЕЙ ПЕРЕПЛАНИРОВКОЙ И МОДЕРНИЗАЦИЕЙ ФАСАДА

Москалёва Яна, Гуцу Яна

ГБПОУ «Березниковский строительный техникум»

руководители Лацановская Елена Владимировна, Медведева Любовь Николаевна, Тюрнина Римма Фаатовна, преподаватели

В настоящее время в г. Березники осуществляется активное строительство правобережной части, но в то же время остается актуальна тема реконструкций сооружений на левом берегу.

Одним из таких сооружений стал всем известный торговый центр – ЦУМ. Для начала разберёмся с вопросом, что означает реконструкция в строительстве и почему выбирают именно её.

Реконструкция – это изменение параметров существующего здания либо замена, восстановление его несущих строительных конструкций.

Реконструкция торгового центра подразумевает выполнение более сложного и детального комплекса работ, нежели новое строительство, так как существуют условия и рамки, в которых нужно реализовать пожелания заказчика.

Для торговых центров благовременная реконструкция, соответствующая современным требованиям рынка особенно важна: без этого торговая площадь потеряет покупателей, гостей и арендаторов.

Реконструкция может выполняться по двум основным направлениям:

1. Реновация, улучшение характеристик для повышения класса объекта. При этом исходная концепция торгового центра остается неизменной;
2. Смена концепции (ребрендинг) - изменение планировки, адаптацию пространства под запросы арендаторов из определенных сегментов, изменение функций для отдельных зон.

При реконструкции торговых площадей принимают во внимание особенности новых форматов торговли: учитывают зоны для выдачи товаров, продажи комбинируют с досугом, развлечениями, общественным питанием.

Цель данного исследования – учесть соблюдены ли все условия реконструкции современного торгового центра, как для посетителей, так и для арендодателей в г. Березники.

Объект: Центральный универсальный магазин по ул. Пятилетки, 41
6 августа 1971 года в центре г. Березники открылся новый универмаг. На тот момент это было второе крупное современное торговое предприятие в Пермской области, работающее методом самообслуживания. Двухэтажный магазин был остеклен с трех сторон, что придавало ему легкость и нарядность. В 2003-2004гг. прошла первая реконструкция ЦУМа. Складские помещения, находящиеся в цокольном этаже магазина были преобразованы в торговые. На них расположился первый в городе продовольственный супермаркет компании «ВИВАТ-трейд». Таким образом, универмаг стал трехэтажным, а торговая площадь увеличилась при этом на 2500 кв. м. В этот же период на прилегающей территории была организована удобная парковка автотранспорта. В 2008-

2011гг. прошла полная реконструкция ЦУМа. Увеличена площадь магазина, надстроен четвертый этаж, обновлены все системы жизнеобеспечения здания. В результате реконструкции ЦУМ стал очень востребованным и привлекательным торговым центром в г. Березники.

Сегодня это современный торговый центр: прекрасные дизайнерские решения – красивый атриум (многоэтажное внутреннее пространство полифункционального назначения, перекрытое стеклянной кровлей; часто включает скульптурные произведения и элементы ландшафтного дизайна), с фонтаном, панорамным лифтом и итальянской люстрой, удобное расположение бутиков, внешняя подсветка здания магазина с динамической подсветкой атриума, 6 эскалаторов и 2 грузопассажирских лифта. Самая большая и удобная парковка автотранспорта.

До реконструкции



После реконструкции



Вывод.

Реконструкцию ЦУМа выполняла строительная организация Управления -5 Треста БерезникиХимСтрой, в которой работали выпускники Березниковского строительного техникума. Общая стоимость реконструкции составила 500 млн. рублей, при этом учитывая все необходимые условия для комфортного, презентабельного и востребованного торгового центра. Реконструкция дорогое, но интересное направление, которое позволяет сохранить лучшее и применить современное, а также продлить срок службы здания.

Библиографический список (в алфавитном порядке):

1. Вильчик Н.П. «Архитектура зданий», учебник 2008 г.
2. ГЭСН 81-02-46-2001 «РАБОТЫ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»
<https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293774/4293774571.pdf>
3. СП 464.1325800.2019 «ЗДАНИЯ ТОРГОВО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ»<https://docs.cntd.ru/document/564542925>

БЛАГОУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА УСОЛЬЕ СТРОГАНОВСКОЕ В УСЛОВИЯХ ПАВОДКОВ.

Караваева Анастасия Алексеевна

КГАПОУ «Пермский строительный колледж»

руководитель **Баландина Анна Романовна**, преподаватель

Наводнения входят в число наиболее регулярных природных явлений, приводящих к катастрофическим последствиям. На территории Российской Федерации эти явления составляют 19% от общего числа природных чрезвычайных ситуаций. По оценкам специалистов, среднегодовой ущерб от наводнений составляет около 43 миллиардов рублей [1]. Помимо этого, важно отметить, что по объему причиняемого ущерба и количеству жертв наводнения среди всех стихийных бедствий занимают первое место [2].

Объектом исследования является территория музея-заповедника Усолье Строгановское. Предметом исследования – принципы устойчивого развития рекреационной зоны, а также инженерные системы и сооружения для благоустройства территории.

Живописная природа архипелага музея-заповедника «Усолье Строгановское» есть сама по себе уникальная природная достопримечательность, богатая неповторимыми ландшафтами в разное время года. Она служит прекрасной основой создания зоны природно-рекреационного назначения. Близость к реке – это одно из самых важных достоинств и опасностей территории. Ежегодные паводки разрушительно воздействуют на памятники архитектуры и прибрежную полосу, приводя к эрозии и размыванию берегов. Речной ландшафт – важная часть старого Усолья. Исторически река, примыкающая к поселению, в период весеннего паводка затапливала большую часть старого Усолья. Прибрежные территории, примыкающие к жилой застройке Усолья и территориям музейного комплекса, обладают высоким природным потенциалом и нуждаются в системном подходе для благоустройства.

Восточная прибрежная полоса требует благоустройства, прежде всего берегоукрепления, которое поспособствует систематизации вида с воды. Восточный берег наиболее уязвим перед паводками, следовательно, требует берегоукрепления и формирования четкой прибрежной линии для защиты от процессов эрозии.

Сегодня благоустройство набережных – это тренд в сфере урбанистики. В случае с Усольем набережная – это территория, подвергающаяся чрезвычайным ситуациям. Организация берегоукрепительных сооружений в первую очередь связана с необходимостью защиты берега реки от размыва течениями, воздействия льда, ветровых и судовых волн, дождевых и талых вод.

Особенности конструкции берегоукрепления, изученного мной, заключаются в использовании матрасных габионов толщиной 0,3 м, которые в свою очередь укладываются на геотекстиль и выравнивающий слой ПГС толщиной 0,2м (Рис 1). Длина матрасного габиона переменная. Данная конструкция располагается поперек линии берега и занимает верхнюю границу надпойменной части, переменный уровень и уходит в подводную зону. Под конструкцией из габионов рекомендуется сделать укрепление берега камнем фракцией 0,2-0,7 м. Стоит предусмотреть объёмы камня, которые будут

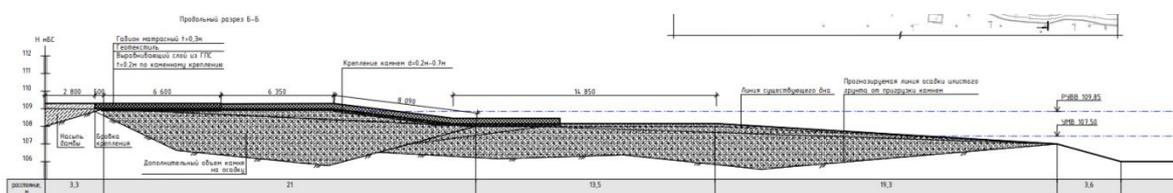


Рис. 1 – конструкция берегоукрепления с матрасными габионами

нивелировать усадку грунта. Данная конструкция хорошо дренируется и способна стать хорошим основанием для закрепления оснований набережной.

Второй вид берегоукрепления – это конструкция с коробчатыми габионами толщиной 1 м (Рис. 2). Длина полосы габионов поперек линии берега не должна превышать 6-7 м, а сама конструкция располагается в верхней границе надпойменной зоны. Переменную и подводную зоны следует укреплять камнем фракцией 0,2-0,7 м. Переход от коробчатых габионов к берегоукреплению из камней рекомендуется делать с помощью короткого участка из матрасного габиона толщиной 0,3 м. в данном виде укрепления

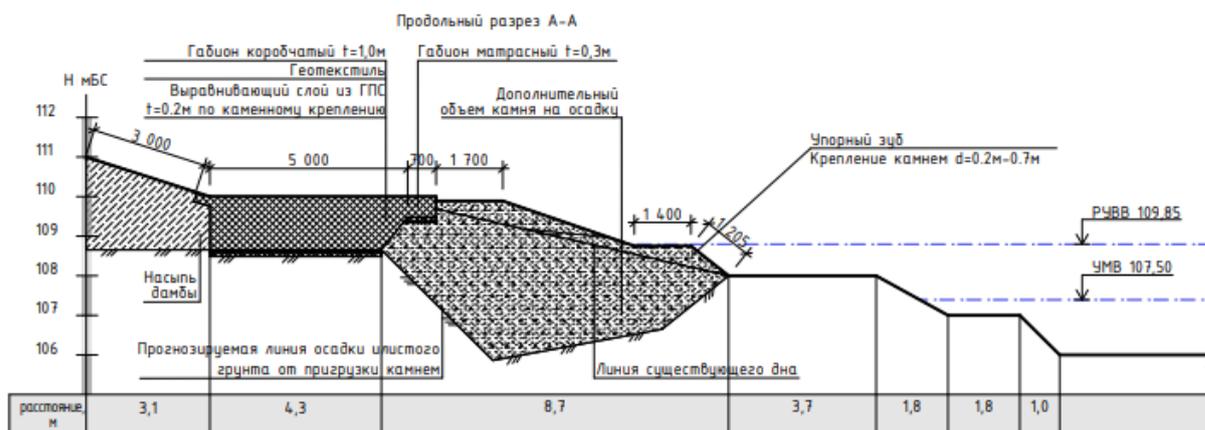


Рис. 2 – конструкция берегоукрепления с коробчатыми габионами берега устраивается упорный зуб в виде рисбермы из камня.

Вторая опасность паводков на территории музея-заповедника Усолье Строгановское – это подтопление памятников архитектуры 17-19 вв. Для этого

мною был рассмотрен локальная система защиты отдельно стоящих зданий и сооружений от воздействия паводковых и высоких грунтовых вод. Данный вид защиты от паводков предполагает создание дренажных систем разного типа для конкретных зданий. Рассмотрим кольцевой вид дренажа.

Кольцевой дренаж удобен в обустройстве, безопасен с точки зрения ведения земляных работ, так как близко не располагается к фундаменту здания. Однако, глубина заложения дренажа должна быть ниже глубины залегания основания фундамента.

Устройство кольцевого дренажа следует вести таким образом (Рис. 3):

- располагать дренажные трубы на расстоянии 7 метров от фундамента здания;
- перемещение жидкости по дренам должно осуществляться самотеком, что требует укладки их с уклоном в пределах 2-5 мм на погонный метр магистрали;
- соединение ветвей системы в местах поворотов дренах следует монтировать ревизионные колодцы, то есть сооружать участки вертикальной трубы, накрытые крышками;
- отводную магистраль для сброса собранной системой жидкости следует проектировать в дренажный колодец ниже по рельефу, в случае с территорией объекта можно рассмотреть отвод в акваторию реки Кама, что находится в непосредственной близости.

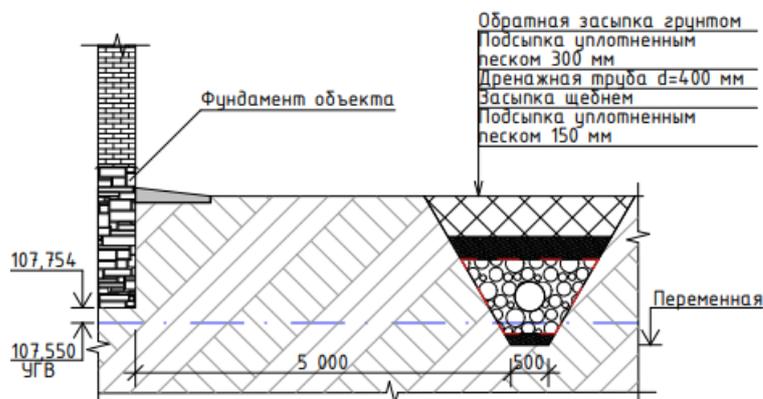


Рис. 3 – сечение кольцевого дренажа

Таким образом архитектурно-планировочные решения различных элементов благоустройства способны создать качественное рекреационное пространство, которое будет безопасно и долговечно. Важность формирования рекреации на территории музея-заповедника подтверждается интересом со стороны туристов. Помимо увеличения турпотока, благоустройство территории старого Усолья позволит создать новые рабочие места, улучшить качество городской среды Усолья и Березников.

Библиографический список (в алфавитном порядке):

1. Аюбов Э.Н. и др. Природные угрозы. – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) – 2016. – С. 128.
2. Петроченко А.В. Классификация паводков и систематизация противопаводковых мероприятий. – Мелиорация – 2019. – № 3 (89). – С. 30-37.

МЕМБРАННАЯ КРОВЛЯ КАК СОВРЕМЕННОЕ КРОВЕЛЬНОЕ ПОКРЫТИЕ

Тиунов Владимир Сергеевич

ГБПОУ «Верецагинский многопрофильный техникум»

руководитель **Агеева Любовь Михайловна**, преподаватель

Конструкция любого здания нуждается в надежной защите. Угрозу представляют все внешние факторы: окружающая среда, атмосферные осадки и другие капризы природы. Покрытие крыши должно обеспечить эту защиту.

Лучшим выбором из всех возможных вариантов покрытия крыши станет рулонный кровельный материал.

Цель работы: анализ эффективности применения рулонного кровельного материала для гидроизоляции плоской кровли.

Задачи работы:

- рассчитать экономические показатели от внедрения технологии монтажа мембранной кровли.
- провести оценку конкурентоспособности рассматриваемой технологии.

Предмет исследования: технология монтажа кровельного покрытия из ПВХ-мембраны.

Объект исследования: мембранная кровля

Появление мембран на основе ПВХ на рынке гидроизоляционных материалов относится к 1958 году. На данный момент, на долю мембранных кровель, в развитых странах, приходится 87% всех площадей плоских кровель. Пионером в области битумных кровельных материалов БПМ является рубероид, который появился на свет в 1920 годах и продолжает использоваться по сей день. Материал состоит из кровельного картона с нанесенным на него битумным вяжущим. В настоящее время производятся значительно усовершенствованные материалы с армирующим полимерным слоем вместо картона, качественным битумным вяжущим с добавками.

Мембрана: Представляет собой однослойный полимерный материал, толщиной от 1,2 мм до 2,0 мм. Изготавливается на основе пластифицированного поливинилхлорида с применением добавок для гибкости и эластичности. Армируется сеткой из полиэстера для повышения прочностных характеристик либо стекловолокном для придания эластичности в системах с балластным креплением и инверсионных кровлях. Укладывается в один слой. Сварка полотен мембраны производится с помощью горячего воздуха.

БПМ: Современные материалы премиум класса получают путем двустороннего нанесения на стекловолокнистую или полиэфирную основу битумно-полимерного вяжущего, состоящего из битума, модифицированного стирол-бутадиен-стирольным полимером (СБС-модифицированный битум), добавок и наполнителей. В качестве защитного слоя используют крупнозернистую (сланец) посыпку. Наплавляются, как правило, в два слоя. Наплавление материала производится с помощью газовой горелки и открытого пламени.

Хотя и мембранная и наплавленная кровли относятся к одному классу — мягкая кровля, и у них один сектор использования, плоские крыши, но вместе с тем они очень разные.

Чтобы лучше разобраться в этом вопросе, выделим главные плюсы и минусы мембранной и мягкой (наплавленной) кровли.

Мягкая (наплавленная) кровля

Плюсы

- невысокая стоимость материала и работ
- высокие гидроизоляционные свойства
- хорошая шумо- и теплоизоляция
- несложная технология монтажа мягкой кровли
- возможность монтажа на крыше с любым уклоном
- гибкость кровельного материала позволяет осуществлять монтаж на крышах даже с самым сложным рельефом
- нет особых требований к поверхности кровли, можно сильно не выравнивать поверхность крыши (за счет своей структуры, способна заполнять небольшие трещины и ямки)
- высокая скорость укладки мягкой кровли
- устойчивость к агрессивной окружающей среде: ультрафиолету, перепадам температур, а также коррозии
- высокая прочность, устойчивость к механическому воздействию
- широкий выбор видов мягкой рулонной кровли. Различные: основа (полиэфирное полотно, стеклохолст или стеклоткань), пропитка (битум, пропиточный полимер), защитная посыпка (кремниевый песок, каменная крошка, кварцевый песок и т.д.)

Минусы

- непроницаемость для пара
- возможность отхода наплавленной кровли в местах ее стыка с вертикальными поверхностями (стены) при недостаточно грамотно выполненной работе на сложном участке
- нет регулируемого этапа проверки склейки швов и стыков прилегания
- относительно невысокий срок службы 10 – 30 лет
- невысокие показатели устойчивости к возгоранию

Мембранная кровля

Плюсы

- малый вес (самая легкая из всех типов кровли)
- длительный срок службы (до 60 лет)
- высокая степень гидроизоляционных свойств мембранной кровли за счет технологии соединения листов горячим воздухом между собой “сварным” швом
- хорошая тепло- и шумоизоляция
- высокая степень антикоррозийности и стойкость к биоагентам (не растет мох и прочее)

- паропроницаемость (не дает скапливаться конденсату, что защищает от намокания теплоизоляционные материалы, а также противостоит появлению пузырей на полотне кровельного материала)
- высокая скорость монтажа мембранной кровли
- зимний монтаж (возможность проведения работ при температуре до – 25 градусов, что позволяет осуществлять работы круглогодично без потери качества)
- негорючесть материала кровли
- широкий выбор расцветок

Минусы

- трудоемкость, сложная технология монтажа мембранной кровли, требуются высококлассные специалисты
- низкая способность противостоять механическим воздействиям
- высокая стоимость

Проведя анализ плюсов и минусов обоих покрытий, можно подвести итог.

Мягкая (наплавляемая) рулонная кровля – прочный, добротный, устойчивый к механическому воздействию, недорогой, несложный в монтаже и хорошо выполняющий функцию гидроизоляции материал. Но у него есть ряд существенных недостатков: небольшой срок службы 10 – 30 лет, есть возможность отхода покрытия в местах стыка с вертикальными поверхностями, а также горючесть материала.

Мембранная кровля – инновационный материал с высокой степенью гидроизоляции, но дышащей способностью (пропускает пар). Позволяет на высочайшем уровне выполнить свое предназначение (гидроизоляция), и не дает такого побочного эффекта, как оседание конденсата на теплоизоляционные материалы, что не позволяет им терять свои свойства и выходить из строя. Длительный срок службы (до 60 лет) – неоспоримое преимущество. Но вот высокая цена и значительно меньшая прочность полотна мембранной кровли в сравнении с наплавляемой существенный недостаток.

Несмотря на высокую стоимость, мембранная кровля — перспективный способ оформления крыши любого здания благодаря своей надежности, долговечности и эстетической привлекательности.

Библиографический список (в алфавитном порядке):

1. Турчанинов, В.И. Технология кровельных и гидроизоляционных материалов: учебное пособие / Оренбург: ОГУ, 2012. – 284 с.
2. <https://kfs-spb.ru/membrannaya-i-myagkaya-krovlya/>
3. <https://www.stroyaluans.ru/interesnie-stati/39-chast-vtoraya.html>
4. [tps://mirbaum.ru/gidroizoljacija-na-ploskoj-krovle-sravnienie-naplavljaemoj-bitumno-polimernoj-i-pvh-membran/ht](https://mirbaum.ru/gidroizoljacija-na-ploskoj-krovle-sravnienie-naplavljaemoj-bitumno-polimernoj-i-pvh-membran/ht)

БЛАГОУСТРОЙСТВО ПЕШЕХОДНОГО МОСТА С ПОМОЩЬЮ МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ

Бражкин Евгений Александрович, Мизев Михаил Михайлович, Свирщев Максим Андреевич

ГБПОУ «Коми-Пермяцкий профессионально-педагогический колледж ордена «Знак Почета»

руководители **Четина Люция Вячеславовна**, преподаватель; **Кольчурин Анатолий Владимирович**, мастер производственного обучения.

Мосты - самое доброе изобретение человечества.

Они всегда соединяют. *Алексей Иванов.*

В нашей стране с 2019 года по 2024 год действует и развивается национальный проект «Жильё и городская среда», который включает в себя Федеральный проект «Формирование комфортной городской среды», который позволяет благоустроить общественные территории для различного отдыха и занятия спортом жителей городов.

Мы учимся и живем в городе Кудымкар, в котором за последние 2 года для комфортного проживания жителей и гостей города сделано не мало:

- разбиты парки,
- построены новые стадионы, остановки.
- благоустроены пешеходные дорожки, двory, городская площадь.

Нашему городу 82 года и в нем еще много мест, которые требуют к себе внимания в качестве объекта для создания комфортной городской среды. Администрация города обратилась к нам с просьбой, создать проект благоустройства пешеходного моста, который соединяет центр города с микрорайоном «Заболотное», в котором проживает более 2,5 тысяч людей. Мост кратчайшим путем дает возможность жителям микрорайона добираться в центр города. (рис.1)

У нашего учебного заведения есть опыт в проектировании и реализации проекта благоустройства. В 2019 году администрацией города был реализован



проект студентов третьего курса «Автобусная остановка», в 2020 году был выполнен проект аллеи «Студенческая тропа», а весной 2022 года учащиеся нашего колледжа вместе с преподавателями будут реализовывать грантовый проект «Голос войны» по

благоустройству мемориального комплекса, посвященного ВОВ.

В настоящее время мост представляет некрасивую металлическую конструкцию, выполняемую функцию опоры и ограждения. Некоторые металлические конструкции имеют прогибы и искривления. Элементы благоустройства отсутствуют, не решен вопрос доступной среды для людей с ограниченными возможностями здоровья (рис.2, рис. 3).

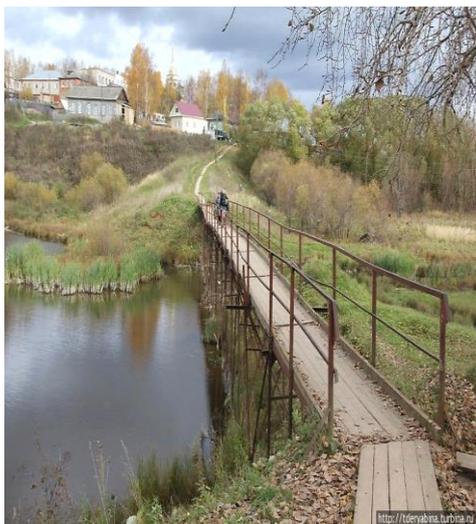


Рис. 2



Рис. 3

Проблема проекта: пешеходному мосту, соединяющий центр города и микрорайон «Заболотное» не уделяется должное внимание в плане благоустройства и реконструкции.

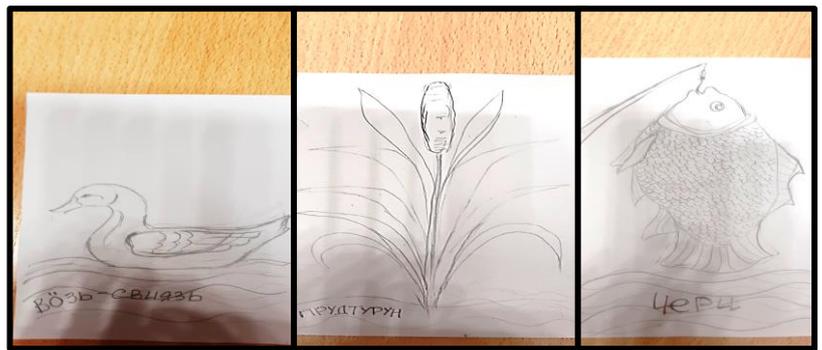
Цель проекта: создание проекта благоустройства моста для горожан с помощью малых архитектурных форм.

Задачи:

- изучить требования, предъявляемые к благоустройству пешеходного моста
- познакомиться с нормативными документами, используемыми в благоустройстве пешеходных мостов
- выбрать виды материалов, применяемых при благоустройстве пешеходного моста
- разработать авторский проект «Благоустройство пешеходного моста с помощью малых архитектурных форм»;

Мы предлагаем благоустроить пешеходный мост с помощью малых архитектурных форм- металлических арок, деревянных вставок и вставок из оргстекла. Мост ведет к городскому парку им. И.Я.Кривошекова, в ограждении оформления которого использованы национальные мотивы. Мы решили продолжить коми-пермяцкие мотивы и при выполнении проекта благоустройства моста с помощью малых архитектурных форм. В старые пролеты пешеходного моста вставляются 2 малых пролета, выполненных из профилированных труб размером 20x20мм, которые в свою очередь состоят из трех вставок выполненных из профилированных труб 10x10мм. Для оформления пролетов в металлическом исполнении использованы символы коми-пермяцкого народа (таблица 1), а для деревянной вставки использованы символы пруда: рыбы, утки, камыш (таблица 2).

название мотива	рисунки мотива	название мотива	рисунки мотива
Женский образ		Оленевод	
Мужской образ		Олень	
Дерево		Ель	
Кочка с ягодами		Молодой олень	
Компас		Лось	
Чум		Чайка	
Следы малых зверей		Солнце	
Рыба		Ребенок	



На стойках пролетов выполнено освещение (антивандальное, так как мост находится не в жилой зоне), закрытое в трубе. В трубе вырезаны отверстия под углом 45 для того, чтобы свет падал не на перила, а на настил пешеходного моста. (рис.2) Настил выполнен из обрезных досок толщиной 40мм. Во время выполнения благоустройства пешеходного моста будут выполнены работы по выравниванию металлических конструкций моста, их усилению и покраска (рис. 4). Под пешеходным мостом обитают утки, которых местное население подкармливает и в своем проекте мы запроектировали обзорную площадку со спуском к воде, где можно покормить уток. В настоящее время пешеходный мост непригоден для людей с ограниченными возможностями здоровья. В проекте с двух сторон добавляются съезды для колясочников.

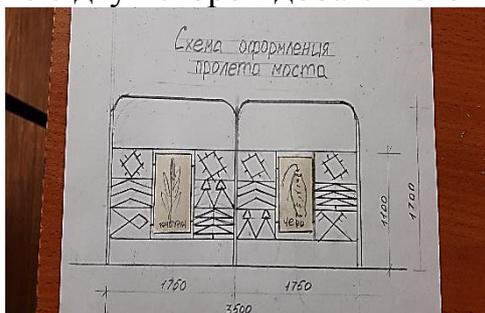


Рис. 4

Благодаря реализации данного проекта, в котором мы использовали малые архитектурные формы, пешеходный мост в микрорайон «Заболотное» получит ухоженный красивый вид, позволит гражданам города, в том числе с ограниченными возможностями здоровья, комфортно добираться в центр города, где находятся парк, торговые центры, больницы.

Библиографический список (в алфавитном порядке):

1. СП 42.13330.2011. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*
2. СП 35.13330.2011. Свод правил. Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84*" (утв. Приказом Минрегиона РФ от 28.12.2010 N 822)

СТРОИТЕЛЬСТВО КОЛОНИЙ НА ЛУНЕ И МАРСЕ.

Драничникова Татьяна Антоновна

КГАПОУ «Пермский строительный колледж»

руководитель **Федосеева Любовь Афанасьевна**, преподаватель

Люди изучают космос с самых древних времен, задумываются о его бесконечности, живет ли кто-то ещё в космическом пространстве, кроме нас или нет, эта тёмная бездна с лампочками по всему пространству манит мечтателей и ученых, всех простых землян. За многие годы человечество продвинулось далеко в изучении космоса. Сейчас один из важных вопросов - это могут ли земляне жить где-то ещё. На сегодняшний день земляне прекрасно осознают, что существует ряд проблем, которые подталкивают нас к освоению близлежащих планет. Одна из них, угроза перенаселения планеты Земля. Кроме этого, организация миссий на другие планеты нужна для добычи новых ресурсов и ископаемых - Гелия-3 на Луне и большие скопления железа на Марсе. [5] Также, это новые горизонты исследований и открытий, ещё возможность встретиться с инопланетной формой жизни.

Известно, что привычные состояния на Земле такие, как гравитация, атмосфера и температура, будут отсутствовать на Луне и Марсе. Как же тогда может производиться строительство на Луне и Марсе? Много в освоении Луны и Марса будет схоже, но всё-таки есть различия. Для начала поговорим о том, что схоже, сюда входит образование искусственной атмосферы и локального магнитного поля. Чтобы организовать что-то подобное, человечеству потребуются настроить поставки нужного сырья, а именно: кислорода, водорода, метана и углекислого газа для образования «атмосферного киселя», и ресурсы для самой станции, в которые входят: разного рода комплексы, собранные на земле, металлы, плоды растений, плодородная почва и многое другое. Дальше стоит задуматься о строительстве на поверхности, или даже под поверхностью - производственно-научных сооружений, работающих на солнечной энергии, добываемой с солнечных полей, которые будут направлены на переработку прибывших ресурсов и их распределение. Следующими этапом будет организация более быстрого перемещения между Землей и Луной, примерами таких концепций можно рассмотреть строительство установки «вакуумный лифт», термоядерного ускорителя, или разгоняющее орбитальное кольцо. Все эти концепции связывает две вещи: колоссальные научные и строительно-инженерные работы планетарного масштаба, но благодаря этому, освоение и благоустройство будет проходить как можно быстрее и безопаснее. [6] На этом общее заканчивается и финальный этап, который включает в себя само строительство, индивидуален.

Существуют определенные особенности освоения Луны. Для производства «бетона» на Луне уже есть лунный песок, или «Реголит». Чтобы образовать из этого ископаемого материала бетон, его достаточно синтезировать с легкими полимерами без применения воды, и можно получить материал такой же плотности, или в теории даже выше, чем бетон. Конечно,

здания не получится строить в привычном для нас понимании в отсутствии гравитации, но благодаря быстро схватываемым полимерам, можно будет укреплять основание возводимых конструкций, которые в прямом смысле будут связываться с лунной поверхностью. Далее при помощи пространственного металлического каркаса уже возводить верхнюю часть здания.

Много разговоров и дискуссий ведется сегодня и по освоению Марса. На Марсе уже есть некоторые необходимые ресурсы (цветные металлы, железо, вода и т.д.) а также, в отличие от Луны, присутствует гравитация. Всё это «играет на руку» землянам в освоении Красной планеты. Существует несколько концептов и наработок по поводу строительства на Марсе.

Одна из задумок — это материал под названием AstroCrete. Чтобы доставить 1 кирпич на Марс, потребуется потратить более \$2 млн. Ученые из Университета Манчестера разработали новый строительный бетоноподобный материал. Они выяснили, что обычный белок из плазмы крови человека — сывороточный альбумин — может действовать как связующее вещество для имитируемой лунной или марсианской пыли. В итоге получился материал, похожий на бетон — AstroCrete. Его прочность на сжатие достигла 25 МПа, почти как у обычного бетона (20–32 МПа). В этот материал также включили мочевины — биологические отходы, которые организм производит и выводит с мочой, потом и слезами. Она дополнительно увеличила прочность на сжатие на 300%. Оказалось, что 500 кг высокопрочного AstroCrete могут произвести шесть космонавтов за два года миссии на Марсе. [1],[3]

В 2020 году Илон Маск рассказал о своих планах по колонизации Марса. По его планам в 2024 году на Красную планету отправятся первые поселенцы. Группой учёных и архитекторов был разработан проект первого марсианского мегаполиса, состоящего из 5 городов с главным городом столицей “Nüwa-Ньюва”, они будут расположены в долине Темпе Менса. Все жилые модули будут выполнены в трубчатой форме и размещены в рукотворных пещерах, что потребует больших объёмов земляных работ. Для таких объёмов нулевого цикла потребуются инновационные технологии по разработке грунта. Города будут расположены в скалах в целях защиты людей от радиации, метеоритов и других опасных явлений. Внизу долины у подножия утёса Tempe Mensa будут расположены большие террасы и павильоны с куполами, а также зонами со сбором конденсата, называемые «снежными куполами» — они помогут рассеивать тепло и очищать воздух. Павильоны с панорамными окнами будут дополнительно защищены встроенными полупрозрачными сетками, рассеивающими радиацию марсианской атмосферы. Мобильность в черте города будет обеспечиваться за счёт скоростных лифтов и наземного транспорта: автобусов и электромобилей с герметичными кабинами. Сообщение между марсианскими городами будет осуществляться при помощи поездов и автобусов. Для этих целей будут проложены эстакады с твёрдым покрытием. Также будет создана железнодорожная инфраструктура с вокзалами и выделенной линией, соединяющей мегаполис с космодром,

расположенным в близлежащем кратере от города столицы. В планах к 2054 году весь мегаполис должен быть уже построен. Так что и этот маяк не за горизонтом. [2],[4].

Еще вчера тема искусственного интеллекта казалась нам далекой и фантастичной. Но уже сегодня роботами, в том числе и андроидами, никого не удивишь. Уже сейчас передовые страны мира активно изучают и адаптируют тему освоения космоса. Проходят эксперименты с имитацией проживания землян на Луне и Марсе в России, США, Китае. Подготовка к освоению Марса и Луны идет полным ходом, развиваются и придумываются всё больше идей и концептов, вполне вероятно, что к концу этого века часть человечества будет активно обитать, развиваться и размножаться на Луне или Марсе.

Библиографический список (в алфавитном порядке)

1. «Дома на Марсе предложили строить из крови, пота, слез космонавтов и внеземной пыли». Хайтек - <https://hightech.fm/2021/09/14/cosmic-concrete>
2. «Космические жилища, ч. 3: как мы будем жить на Марсе». Хабр - <https://habr.com/ru/post/398777/>
3. «Учёные предложили строить жильё на Марсе из смеси реголита с элементами из крови, пота, слёз и мочи». Хабр - <https://habr.com/ru/news/t/578050/>
4. «Первый мегаполис на Марсе к 2054 году — миф или реальность?». MainStyles - <https://mainstyles.ru/news/pervyi-megapolis-na-marse-k-2054-godu-mif-ili-realnost/show/>
5. «Под силу ли людям выжить на Марсе?». Планета Марс - <https://marsplaneta.ru/pod-silu-li-lyudyam-vyzhit-na-marse>
6. «Терраформирование или как сделать Марс пригодным для жизни». Планета Марс - <https://marsplaneta.ru/terraformirovanie-ili-kak-sdelat-mars-prigodnym-dlya-zhizni>

РОБОТОТЕХНИКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.

Ладкин Данил Евгеньевич

КГАПОУ «Пермский строительный колледж»

руководитель **Федосеева Юлия Валерьевна**, преподаватель

Строительство — это область человеческой деятельности, где для робототехники имеется огромный потенциал. Строительный робот способен облегчить труд рабочих, ускорить процесс, обеспечить возведение уникальных сооружений в экстремальных условиях. В настоящее время существует целое направление с такой специализацией, базирующееся на инновационных технологиях и подходах. Строительные работы всегда связаны с трудоемкими операциями, требующими тяжелого физического труда. Применение роботостроителей позволяет значительно сократить сроки строительства, облегчить труд на основных и вспомогательных процессах, устранить человеческий

фактор, нередко приводящий к тяжелым последствиям, повысить качество и точность строительных работ. В ряде регионов климатические условия затрудняют строительство, а для роботов они не страшны. В конечном итоге роботизация позволяет снизить себестоимость возводимых объектов и расширяет зоны возможного строительства. Ведущие компании, связанные с робототехникой, уже сейчас выпускают разнообразные строительные аппараты, с успехом используемые при строительстве больших объектов.

Такие устройства показали свою высокую эффективность на всех стадиях — от проектирования до финишной отделки. Робот имеет универсальные способности. Его можно использовать для сборки конструкций (в т. ч. для завинчивания и сварки), склеивания, дозировки многокомпонентных смесей и растворов, полировки и зачистки, погрузочно-разгрузочных работ. Роботы для кладки кирпичей уже успешно заменяют строителей на сотнях британских строительных площадках. Такие роботы способны укладывать в шесть раз больше кирпичей, чем строители за день, и никогда не нуждаются в перерыве на отдых. Строительные роботы для кирпичной кладки заметно улучшают скорость и качество строительных работ. Нью-йоркская фирма Construction Robotics разработала робота под названием SAM (сокращение от Semi-AutomatedMason), который может укладывать 3000 кирпичей в день. Это значительно больше, чем у большинства строителей-людей, которые могут укладывать в среднем 500 кирпичей в день. SAM100 – первый коммерчески доступный робот для кирпичной кладки для строительства на месте кладки. Компания FANUC Robotics создала ряд роботов, которые эффективно выполняют разнообразные строительные работы. Примером может служить модель FANUC M-10iA/12S с укороченной рукой и полым запястьем. Это высокоскоростной аппарат с великолепной подвижностью суставов. Способен манипулировать предметами весом до 12 кг. Такой аппарат справляется с облицовочными материалами. Он может укладывать стекловолокно, пенопластовые и другие плиты. Высокая скорость достигается при ламинировании. Аппарат часто используется при погрузочно-разгрузочных работах, при этом формируется идеальная укладка в штабели. Другой пример робототехники является самоходный вакуумный подъемник-робот Geko PV. Больших физических усилий требует подъем и монтаж достаточно тяжелых строительных элементов — панелей (например, стеклянных), сэндвич-панелей, листов и плит. Облегчить такие операции способны роботы английской компании GGRgroup. Востребованным аппаратом является подъемник Geko PV. Это самоходное устройство в виде коленчато-локтевого механизма, обладающего специальными захватами вакуумного типа повышенной мощности. С их помощью оборудование захватывает и удерживает габаритные предметы весом до 175 кг. Груз может поворачиваться, фиксироваться в горизонтальной и вертикальной плоскости. **Роботы краны МСС 804.** Указанная компания специализируется и на выпуске роботов-кранов. Они предназначены для сборки строительных конструкций в высотных сооружениях и входят в автоматизированную систему RCA, объединяющую

такие подсистемы: подготовка и сборка материала, сборка балок и ферм, строительная система всего объекта, контроль и управление. Среди лучших аппаратов выделяется МСС 804 на гусеничном ходу. Оборудование снабжено телескопической 4-секционной стрелой, способной поднимать груз весом до 8 тонн на высоту почти 14 м. **Роботы «Кука».** Роботы Кука – это новое инновационное оборудование, которое покорит своим диапазоном возможностей. Роботы Кука с маленькой грузоподъемностью помогут автоматизировать многие процессы, в том числе, процесс склеивания, вспенивания, полировки и сварки. Такие роботы отличные помощники в монтажных работах и сборке мелких деталей, тестировании узлов и паллетировании. Промышленные роботы Кука – сделаны в Германии, что позволяет быть уверенным в их качестве и надежности. Немецкая техника является уже несколько десятков лет лучшей техникой во всем мире. Какую бы цель вы не ставили перед роботами, с Кука – все будет воплощено в реальность. **Роботы BROKK для сноса зданий.** Универсальная техника Brokk находит себе применение как при демонтаже зданий и сооружений, так и при новом строительстве и реконструкции объектов.

Целью моего исследования было изучение новых прогрессивных строительных технологий в области робототехники.

Уже сейчас во всем мире применяются огромное количество различных роботов, которые упрощают процесс строительства и удешевляют затраты. В России робототехника в строительстве все еще применяется реже, чем в других странах, но роботизация строительной отрасли уже началась, и строительные компании, которые успеют в числе первых освоить робототехнику, могут получить большие финансовые и репутационные преимущества перед конкурентами.

Так же я выяснил что этому способствует само государство, инвестируя перспективным компаниям, благодаря чему уже через несколько лет робототехника станет неотъемлемой частью строительства.

Библиографический список (в алфавитном порядке):

1. <https://robotec.ru>
2. <https://habr.com/ru/company/top3dshop/blog/369867/>
3. <https://vektorus.ru/blog/stroitelnyj-robot.html>
4. <https://www.alb.aero/about/articles/drony-pomogayut-v-stroitelstve/>
5. <https://www.brokk.ru/primenenie/stroitelstvo/>
6. <https://top3dshop.ru/blog/robototehnika-v-stroitelstve.html>
7. <https://zarnitza-innovations.ru/uslugi/robotizatsiya/promyshlennye-roboty-kuka/>

3D ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Карнаухова Екатерина Дмитриевна

КГАПОУ «Пермский строительный колледж»

руководитель **Осипова Дарья Сергеевна**, преподаватель

Актуальность выбранной темы обусловлена популяризацией 3D-принтеров в жизни человека. Существуют принтеры для 3D-печати в медицине, машиностроении, в ювелирном деле. Но на каком этапе развития находится 3D-печать в строительстве?

В России существует две компании, специализирующиеся на 3D-печати.

AMT

Разработка и производство строительных 3D-принтеров, продажа и сервисное обслуживание оборудования на зарубежных рынках. Ассортимент компании состоит из семи 3D-принтеров разных размеров.

Apis Cor (Апис Кор Инжиниринг)

Разработчик уникального мобильного строительного 3D-принтера, который печатает дом целиком на месте строительства, они работают только с индивидуальными проектами.

Массовый рынок к этому не готов. Необходимо разрабатывать такие проекты на типовых одноэтажных домах, которые сооружаются в определенном месте, где размещается и формируется большое поселение, тогда это будет экономичнее и быстрее.

Ежегодно из деревень и поселков в город уезжают порядка 200 000 человек, как следствие, безжизненное пространство страны расширяется, показало исследование «Миграция сельского населения и динамика сельскохозяйственной занятости в регионах России».

Обустроить поселок выйдет дороже, чем построить многоэтажку.

Какие бы не были применены инновационные технологии в строительстве дома, потенциальный покупатель выберет то, что дешевле и привычнее. Так как в России превалирует бюджетное жилье, которое строится типовыми проектами на большое количество этажей.

Строить высокий дом с помощью 3D-печати рискованно, нужно начинать со зданий пониже. На данный момент такое строительство экономически невыгодно, это не распространено и непопулярно.

Рассмотрим достоинства и недостатки технологии:

Главные плюсы:

- **Стоимость:** Низкая. Первый напечатанный российский дом обошелся в 593 568 рублей. В эту цену входит отделка и проведенные коммуникации. Сейчас за эти же деньги, можно построить только каркасно-щитовой дом, или из бруса, без отделки и коммуникаций.
- **Персонал:** Снижение количества персонала, приводит к снижению трудозатрат.
- **Время:** При строительстве на готовом фундаменте, возведение стен может занимать одни сутки.
- **Чистота:** В процессе строительства не образуется строительного мусора.
- **Простота:** Разработчикам доступны практически любые геометрические формы.
- **Экономия:** Из процесса строительства исключаются некоторые виды материалов, логистика и трудозатраты по ним.

Минусы:

- Высокая цена 3D-принтера. Она может достигать 2,5 млн. долларов. Для небольших организаций и временных проектов такая стоимость может быть неподъемной.
- Чувствительность к внешним условиям. Печатать нельзя при неблагоприятных погодных условиях.
- Отсутствуют единые стандарты, взаимозаменяемость расходных материалов.
- Арматура, коммуникации и перекрытия пока устанавливаются вручную.
- Слоистая поверхность стен, требующая отделки.

Вывод: Плюсы превосходят над минусами. Без финансовой и социальной поддержки со стороны государства, малым компаниям будет сложно даваться развитие технологии. Нужны гранты и большие исследования, перед тем, как заселять людей в здание без обустроенной инфраструктуры.

Библиографический список (в алфавитном порядке):

1. <https://top3dshop.ru/blog/reviews/3d-printing-houses-in-russia-china-europe-price-video.html>
2. <https://www.vedomosti.ru/opinion/articles/2018/03/29/755244-zakonchitsya-derevnya>

Секция №2 ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ПРОГРЕССИВНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ, ОХРАНА ТРУДА НА ПРОИЗВОДСТВЕ, ПОЖАРНАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

МОТИВАЦИЯ ТРУДА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

Павлецова Александра Ивановна

КГАПОУ «Пермский строительный колледж»

Руководитель **Федосеева Юлия Валерьевна**, преподаватель

В современном мире прогресс стремительно врывается в жизни людей, меняет общество, его поведение, мироощущение, потребление и производство. С каждым годом и в строительной отрасли происходят изменения, растет конкуренция, развиваются инновации, переворачивающие взгляд не только на само строительство, но и на видение городов в целом. Для любой компании в таких условиях важно привести к минимуму ошибки на производстве, а это невозможно было бы достичь без достаточной мотивации работников. Именно люди, работающие на предприятиях, собственными руками или же за техникой, влияют не только на саму продукцию, но на качество жизни людей вообще, ведь от них зависит, в каких зданиях мы будем жить, будет ли наша жизнь

безопасной и комфортной. Мотивация является ключом к развитию в любой деле, строительство не является исключением.

Конечно, для каждого человека мотивация работать может быть разной. Кто-то видит работу как творчество, реализует себя, таким образом, кому-то же работа не приносит удовольствия вообще, и человек трудится только ради денег. Главное здесь – стимул. Он может быть как внутренний, так и внешний. Задача работодателя угадать те стимулы, которые важны именно для специалистов в его компании. Все начинается с исследования работников, их возраст, семейное положение. С помощью опроса легко узнать мнение персонала о существующей обстановке в компании, насколько сплочен коллектив, есть ли у людей ощущение безопасности и опоры. Без знакомства со средой у вас никогда не получится привести ее к совершенству, именно после него работодатель приступает к введению мотивационных новшеств.

В России тема мотивации работников пока что только развивается и нуждается в изменениях. Конечно, сейчас мы можем встретить и медицинское страхование работников, и материальное поощрение работников, но в основном специалистов вынуждает работать качественно только страх. Страх выговора, штрафа, увольнения. Наша система грозит наказать в случаи неудачи, а не мотивирует. Таким образом, человек испытывает излишний стресс и тревогу, прибавив к этому недостаточную оплату труда, мы получим ужасный исход. Поэтому я предлагаю обратиться к зарубежному опыту, рассмотреть две модели мотивации работников – Американскую и Японскую и взять то, что подойдет нашему обществу.

В Американской модели работодатель относится к каждому работнику как к отдельной личности со своими особенными потребностями и желаниями. На каждого работника приходится своя задача, за которую он получает индивидуальное награждение. Человек может быстро подняться по карьерной лестнице, да и сменить множество мест работы здесь также не осуждается. Отношения между начальником и подчиненным формальное, кроме своих рабочих обязанностей, никто никому ничего не должен. Все свободны двигаться по своему карьерному пути только так, как они сами этого желают

В Японской же модели человек рассматривается как часть общего механизма. Награждение назначается целой команде или коллективу, поэтому работники всегда полагаются друг на друга, работают сообща, это придает каждому специалисту универсальность. Здесь мы можем видеть более дружеские отношения не только между работниками, но и, насколько это возможно, между руководством и подчиненными. Цель работодателя сохранить рабочих на своих местах как можно дольше, ведь время делает коллектив более сплоченным, а значит работающим успешнее.

В нашей стране уже можно встретить попытки внедрения некоторых методов мотивации из данных моделей. Я хотела бы поделиться своим личным опытом работы в компании Билайн. Первое, что меня впечатлило это то, что все сотрудники несмотря на должность обращаются друг с другом на «ты», выглядят как одна сплоченная команда – здесь проводится конкурс результатов

работы как групп в офисе, так и между филиалами. Все, как и в Японской модели поддерживают друг друга, мотивируют на результат, однако если пообщаться с работниками индивидуально, они не так уж и счастливы. Проблема заключается в зарплате, несмотря на то, что в компании считают тебя своим другом, домой ты возвращаешься один, обеспечивать нужно себя самостоятельно, а без должной оплаты труда это просто невозможно. Мало работников оставалось на своем месте дольше полугода или даже пары месяцев. Это показывает, что одними мотивационными мероприятиями по поднятия духа не обойтись, важна сама функция труда в современном мире – зарплата.

Каждое здание на улице, каждый город на Земле был создан руками простых наемных людей. Именно замотивированный работник может привести большую компанию к успеху, ведь даже самый трудолюбивый человек не сможет быть заинтересован в работе, если он несчастлив быть на своем месте. Только создание комфортных условий труда позволяет улучшать производство, в строительной отрасли это наиболее важно, ведь от качества продукции зависит не только имидж самой компании, но и безопасность всего населения, его образ жизни и мысли.

Библиографический список (в алфавитном порядке):

1. Варданян, И. С. Исследования системы управления – мотивацией персонала / И.С. Варданян // Управление персоналом – 2011– № 15. – С. 58-63.
2. Моисеева В.О. Особенности мотивационной системы японского менеджмента и возможности её применения в российских компаниях // Экономика и менеджмент инновационных технологий.
3. Основы менеджмента. Учебное пособие/ Василенко Ж.А., Торгаян Е.Е. – Рост.гос.строит.ун-т, 2009. – 142с.
4. Попов Ю.Л. Управление качеством в строительстве. Учебное пособие. — Волгоград: ВолгГАСУ, 2013 – 256 с.
5. Самоукина, Н. В. Мотивация персонала как проблема / Н.В. Самоукина // Управление персоналом – 2010. – № 7. – 66 с.

ДРЕВЕСИНА – ШАГ В БУДУЩЕЕ ИЛИ ВСЕ-ТАКИ В МУЗЕЙ?

Верещагин Дмитрий Русланович , Власова Мария Константиновна
КГАПОУ Пермский строительный колледж
руководитель **Федосеева Любовь Афанасьевна**, преподаватель

Древесина – это древнейший строительный материал, используемый человеком. Практически все, что окружало человека во все времена, было создано из древесины. На сегодняшний день существует множество пород древесины с различными физико – механическими свойствами. Все породы древесины классифицируются на мягкие породы (сосна, кедр, пихта дугласова, лиственница) и твердые породы (красное дерево, бук, дуб, чинара, тик, береза, мореный дуб, черное дерево, орех черный, ясень, афроможия, клен серебристый

и т.д.). Древесина, как строительный материал обладает рядом преимуществ. К ним можно отнести: экологичность, простоту в обработке и универсальность, хорошие изоляционные свойства, достаточная прочность, маломеханизированный процесс строительства объектов, много возможностей для дизайна. До сих пор в современном мире древесина находится в центре внимания научных исследований.

LVL брус-брус из клеёного шпона— конструкционный материал, изготовленный по технологии склейки нескольких слоёв лущёного шпона хвойных пород таких как сосна, ель, лиственница. Такой брус является одним из типов клеёных деревянных конструкций. Волокна древесины смежных слоёв располагаются параллельно. Выпускается в виде брусьев (балок) и плит широкого размерного ряда. Легко обрабатывается в процессе производства, и на строительной площадке. LVL-брус был разработан в 1935 году, в лаборатории Федерального Лесничества США. Выпущен в массовое производство США в 60-е годы XX века, корпорацией TrustJoist (ныне, подразделение компании Вайерхаузер). А также, в Западной Европе производство LVL торговой марки Kerto ведётся с 70-х годов финской компанией Metsa Wood (Finnforest). В России производство LVL-бруса началось в апреле 2009 года на заводе «Талион Терра» в городе Торжок компанией «СТОД». Но почему LVL-брус, стали производить? А все благодаря его однородной структуре. LVL-брус обладает высокой прочностью при горизонтальной нагрузке. В силу чего основное применение LVL-бруса — это несущие элементы каркаса. Наиболее популярно использовать LVL-брус в качестве коньковых балок, стропильных ног и балок межэтажных перекрытий. И благодаря тому, что длина балки технологически не ограничена, LVL-брус используется для создания больших пролётов до 36м. Так же для конструкций в агрессивных средах (сельскохозяйственные здания, склады химически активных элементов), и в помещениях с повышенной влажностью его смело можно использовать.

Как можно было использовать преимущества натурального дерева, избавившись от его основных недостатков? Одним из самых популярных направлений является строительство домов из панелей CLT. Впервые эту технологию применили в Швейцарии в 90-х годах прошлого столетия. Немного доработав ее, некоторые компании начали собственное производство. Первые современные CLT-панели были разработаны в 1996 году в Австралии. Благодаря возросшему интересу общества к эко-строительству технология стала востребованной. CLT-панели – многослойный материал, состоящий из деревянных ламелей, сложенных в ряды. Изделия склеиваются между собой и спрессовываются. Ряды располагаются крест-накрест относительно друг друга. Вертикальные ламели обеспечивают высокую несущую способность, а горизонтальные — жесткость в продольной плоскости. Панели изготавливают из обрезной хвойной древесины. Заготовки проходят процедуру камерной сушки, а затем торцуются. Сращивание производится на зубчатый шип. Так получается материал заданной длины. Ламели склеиваются, а затем

подвергаются прессовке. Далее следует этап строгания и шлифовки для получения идеально гладкой поверхности. Затем в соответствии с планом здания прорезываются оконные, дверные проемы, каналы для прокладки коммуникаций. В результате получают панели шириной от 60 до 400 см и длиной до 24 м. Они состоят из 3-12 слоев и могут иметь толщину от 6 до 35 см. Готовые элементы будущего здания транспортируют на участок, а затем собирают, подобно детскому конструктору. У строителей есть план дома, по которому производится установка и монтаж каждой пронумерованной панели. Конструкция собирается на заранее подготовленный фундамент.

Все уже привыкли к структуре и цвету древесных конструкций, но учёные из США и Швеции решили разрушить этот повседневный стереотип и в 2019 году представили результаты 'прозрачной древесины'.

Секретом этой разработки было извлечение лигнина, поглощающего свет и замены его на акрил, но для максимальной прозрачности этого было мало. И тогда ученые решили поместить ПЭГ (полиэтиленгликоль) вместо акрила. Ученые знали, что ПЭГ хорошо внедряется в пористый материал, и благодаря его свойствам, он надолго мог сохранять тепло, которое принимал весь солнечный день. А для того чтобы ПЭГ оставался внутри древесных пор, его внедрили в виде капсул, и следом добавили все тот же акрил. Вполне вероятно, что совсем скоро на рынке экологичных строительных материалов появится кристаллически-прозрачная натуральная древесина. Ведь процесс создания прозрачной древесины не так сложен. Для начала вымывают лигнин, варя его в специальном бульоне, на протяжении нескольких часов, далее насыщают материал ПЭГом, акрилом и другими компонентами, затем бруски обрабатывают эпоксидной смолой для повышения прочности.

В настоящее время размеры брусков строго ограничены: 12,5x12,5 см и толщина около 1 см. Однако в будущем разработчики надеются получить более крупные плиты, что позволит расширить сферу применения изделий.

Недавно на отечественном строительном рынке появилась одна из самых интересных идей для создания строительного и отделочного материала под названием WPC (древесно-полимерный композит) арбоформ, она же «жидкая древесина», принадлежащая немецким ученым. Ее воплощение в реальность датируется концом прошлого века. А основными компонентами «жидкой древесины» - являются измельченные древесные отходы. Которые при определенных условиях (давление и высокая температура) смешались с полимерными смолами, пластификаторами, красителями и антибактериальными добавками. И полученную массу разливают в специальные формы, где она принимает окончательную форму. С момента своего появления на строительном рынке древесно-полимерный композит стремительно набирает популярность. Спрос на него растет с каждым годом. Причинами этого являются близкое внешнее сходство с натуральным деревом. И вместе с его интересным внешним видом гарантирована: пожаробезопасность, влагостойкость, морозостойкость, устойчивость к грибковым заболеваниям, воздействию насекомых, гниению, устойчивость к

деформации, способность выдерживать значительный вес, простота монтаж и универсальность использования.

Можно сделать вывод, что благодаря новым открытиям в сфере древесины как строительного материала, мир в будущем будет зависеть только от неё, так как она является экологическим, относительно дешёвой, менее затратной и менее трудоёмкой.

Библиографический список (в алфавитном порядке):

1. <https://forestcomplex.ru/obrabotka-drevesiny/prozrachnaya-drevesina-kak-strojmaterial-budushhego/>
2. https://www.zaggo.ru/article/stroitel_stvo/steny/doma_nastily_lestnicy_iz_c_lt_panelej_chno_eto_za_material_i_pochemu_on_prochnee_dolgovechnee_obychno.html#
3. <https://wizard-aerosol.com/klej/zhidkaya-drevesina-ekologichnost-dolgovechnost-i-prostota.html>
4. <https://homemyhome.ru/lvl-brus-chno-eh-to-takoe.html>

ВНЕДРЕНИЕ МЕР ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТАХ

Ежова Александра Валерьевна

КГАПОУ «Пермский строительный колледж»

руководитель **Федосеев Владислав Иванович**, преподаватель

Проблема загрязнения окружающей среды в настоящее время и на ближайшую перспективу является чрезвычайно актуальной. Строительство нуждается в большом кол-ве различного сырья, стройматериалов, энергетических, водных и других ресурсов, получение которых оказывает сильное воздействие на окружающую среду. Для уменьшения разрушения природных систем целесообразно использовать прогрессивные инженерные методы, и также необходимо учитывать связь между решениями экологических задач и задач инженерно-технических и технологических. [1]

Основными составляющими экологизации строительства, с моей точки зрения, являются следующие:

- строительство домов, потребляющих минимум электрической и тепловой энергии;
- сокращение потребности в автомобильном транспорте за счет оптимального планирования застройки территории
- обеспечение высокой доли зеленых зон на территории населенных пунктов и устойчивости природных систем
- минимизация образования твердых бытовых отходов, обеспечение их сортировки и максимально глубокой переработки во время и после завершения процесса строительства. [5]

Важное значение имеет экологическая экспертиза проектов – система комплексной оценки всех возможных экологических и социально-экономических последствий осуществления проектов строительства.

Цель и задача экологической экспертизы – в интересах настоящего и будущих поколений обеспечить охрану, рациональное использование земли, водных ресурсов, растительного и животного мира, сохранение в чистоте воздуха и воды, воспроизводство природных богатств и улучшение окружающей человека среды. Она позволяет еще на стадии планирования и проектирования объекта выявить и устранить ошибки в организации природопользования и охране природы и должна вестись на всех этапах проектирования документации на строительство.

На стадии выбора строительных площадок, прежде всего, должны рассматриваться возможности использования под строительство непригодных для с/х. Возможность комплексного использования сырья, наиболее рационального употребления водных ресурсов, возможность предотвращения загрязнений воздушного бассейна, вод, земель промышленными выбросами и прочими отходами. Должно быть обеспечено комплексное решение вопросов охраны окружающей среды, внедрение высокоэффективных технологий. [3]

Скопление техногенных отходов в природе влияет на ухудшение экологической обстановки. Поэтому первостепенной и актуальной задачей в мире является забота об экологии и разработка ресурсосберегающих технологий. Позаботиться о ресурсосбережении придется еще на стадии проектирования строительных объектов. Использование техногенного сырья – мощный экологический ресурс. К нему относят самые разнообразные промышленные отходы и побочные продукты: металлургические шлаки, золу, продукты переработки древесины и др. В строительной индустрии находят широкое применение многие виды промышленных отходов и побочных продуктов. Вот несколько примеров их использования. Например, зола и шлак применяются в изготовлении бетонных смесей и являются незаменимыми компонентами формовочных смесей для получения высококачественных строительных материалов. Отходы стекольных производств нашли свое применение в изготовлении шлакопеностекла. Это высокоэффективный теплоизоляционный материал, который получают на основе отходов промышленности. [2]

Довольно прогрессивной идеей является переработка строительного мусора, обеспечивает повторное использование отходов асфальта, стекла, железобетонного лома, пластика и кирпича, что позволяет значительно сэкономить средства, так как материал не нужно вывозить со строительной площадки, тратить средства на погрузку, транспортировку и разгрузку. Обычно там, где производится снос сооружений, всегда осуществляется новое строительство, будет необходим фундаментный бетон, строительство дорог, коммуникаций. При производстве фундаментных блоков выгоднее и дешевле добавлять в него дробленые кусочки бетона. Переработка отходов и их вторичное использование позволяют значительно сэкономить на расходных

материалах, сократить себестоимость производства и улучшить экологическую ситуацию. Строительные отходы могут послужить отличным материалом для заполнения ненужных пустот или котлованов. Такие отходы строительства, как асфальтовые, применяют на строительство дорожного покрытия, предварительно обработав термически при высокой температуре. [4]

Проведенное исследование позволяет установить, что в России существует объективная потребность в реализации идей в рамках экологизации строительства, что вызвано высоким уровнем загрязнения окружающей среды и несоответствием деятельности большинства субъектов предпринимательства современным экологическим требованиям.

Библиографический список (в алфавитном порядке):

1. Борщев, В. Я. Экологическая безопасность промышленных объектов: учебное пособие для бакалавров дневного и заочного отделений по направлению «Техносферная безопасность» (профиль «Безопасность технологических процессов и производств») / В. Я. Борщев. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2016
2. Овчинникова, И. А. К вопросу об экологии и ресурсосбережении в строительстве / И. А. Овчинникова // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). – 2020. – № 1. – С. 499-500.
3. Охрана окружающей среды/ Справочник. Составитель Л. П. Шариков.
4. Проблема экологии при утилизации строительных материалов на примере интенсификации строительства в Узбекистане / Г. С. Мирзаева, Л. С. Жалилов, Н. Н. Абдуганиев, М. Р. Дадакузиев // Universum: технические науки. – 2019. – № 12-1(69). – С. 62-64.
5. Тринкер А.Б. Экологическое ресурсосбережение — приоритет России // Энерго- и ресурсосбережение: промышленность и транспорт. 2018. № 3 (24).47-51 с.

ПРОГРЕССИВНЫЕ ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ДОЛГОСТРОЕВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Зенков Павел Игоревич, Заякин Артем Николаевич

КГАПОУ «Пермский строительный колледж»

руководитель Третьякова Анна Александровна, преподаватель

Предпосылки ОНС

С 2007 года у населения появились средства на приобретение жилья а так же банки стали предоставлять гражданам выгодную ставку на приобретение жилья в следствии чего начался появляться спрос строительных компаний. Но с 2012 года наступил экономический кризис.

Вследствие чего ухудшилось благосостояние граждан, что привело к долгам по строительным объектам. Вопросы с земельным комитетом стали все сложнее решаться. Удорожание строительных материалов. Уход с рынка

основных поставщиков материала и квалифицированных специалистов в связи с санкциями.

Последствия мирового экономического кризиса

Ввиду этого строительные фирмы замедляют строительство, получается слишком высокая экономия на материалах при росте цен за кв.м.

Государство как причина проблемы

В следствии кризиса государству становилось все сложнее поддерживать строительную отрасль и основными проблемами стала покупка земли под строительство и получения разрешения строительства в следствии чего этапы строительства затягивались.

Осложнение ситуации в связи с пандемией

$$П = З \times Д \times КС / (100 \times 150)$$

В которой: З –стоимость квартиры, иными словами это и есть сумма долга; Д – количество дней просрочки. Эта цифра берется с момента наступления задолженности и до установленного числа погашения; КС - ключевая ставка ЦБ РФ, действующая на момент просрочки.

В период пандемии строительные работы были приостановлены к тому же произошел скачек цен в связи с инфляцией , на материал и цены на квартиры из за этого застройщики попали в пагубную ситуацию.

Решение государства по ОНС

Государство выделило бюджетные средства на возобновление строительства рентабельных долгостроев или на компенсацию.

Предусматривает схему, при которой застройщик может получить землю под новые объекты без торгов. Взамен он обязан предоставить не менее 2,5 процента от строящейся жилплощади обманутым дольщикам.

Вывод:

- 1) Покупать вторичное жилье
- 2) Приобретать квартиры у надежных застройщиков с опытом работы, пускай кв.м будет стоить дороже, но по крайней мере они у вас будут!
- 3) Вкладывать свои средства на постройку или приобретение частного дома
- 4) Приобретение жилья после принятия в эксплуатацию здания

СОЗДАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МЕТОДА ОБСЛЕДОВАНИЯ ЗДАНИЙ

Урусов Михаил Алексеевич

КГАПОУ «Пермский строительный колледж»

руководитель **Харитоновна Ирина Викторовна**, преподаватель

Актуальность: в настоящее время не разработан автоматический метод визуальной диагностики зданий.

Объект: алгоритм визуального осмотра здания на дефекты.

Предмет: программа для визуального обследования.

Цель: улучшение методики визуального обследования в 3 направлениях

- Уменьшение затрат;
- Ускорение работы, введение инновационных технологий в сферу строительства;
- Увеличение точности и повышение объективности при оценке и техническом заключении.

Задача: изучить литературу по теме, разобраться в основах функционирования нейросетей, систематизировать алгоритм визуального осмотра зданий и найти возможные упрощения.

Методы исследования: изучение литературы, систематизирование данных.

Визуальное обследование проводят для предварительной оценки технического состояния строительных конструкций по внешним признакам и для определения необходимости в проведении детального инструментального обследования. В процессе обследования проводят осмотр дефектов с измерением повреждения инструментально применяя бинокли, фотоаппараты, рулетки, штангенциркули, щупы и прочее. При визуальном обследовании выявляют и фиксируют видимые дефекты и повреждения, производят контрольные обмеры, делают описания, зарисовки, фотографии дефектных участков, составляют схемы и ведомости дефектов и повреждений с фиксацией их мест и характера.

Нейросеть - это математический алгоритм, а также его программное воплощение построенный по принципу работы биологической нейросинаптической системы. В данной системе есть такие понятия как нейрон и синапс, которые в свою очередь заменяются простыми процессорами и фильтрами веса. Рабочим примером нейросети, распознающей фотографии, является сервис google lense используемый в распознавание объектов при поиске.

Преимущества нейросети можно рассмотреть с двух направлений. Первое – это не линейность, а второе это само обучаемость системы.

Обучаемость повышение точности оценки исключение человеческого фактора ошибки и способствует развитию новых способов решения задач.

Не линейность позволяет оценивать не только фактор наличия или отсутствия дефекта, но и его характеристики. Также не линейные системы лучше работают с аналоговой информацией в нашем случае с фотографией.

Методика реализации программы:

При рассмотрении методики мы имеем готовую нейросеть, настроенную на распознавание визуальных образов. Наша задача обучить ее распознаванию дефектов, методом демонстрации верных заключений экспертов и фотоотчётов с данных объектов. Обучение происходит с использованием проблемного метода и дальнейшего отбора нейронов, давших верный ответ.

Результатом обучения нейросети будет основа для написания приложения выводящего точные технические заключения с минимизацией ошибок человеческого фактора и других возможностей внесения субъективных мнений.

В ходе работы мы объединяем и модернизируем структуру обследования,

Части технологии визуальной диагностики	Направления улучшения методики.		
	Удешевление	Ускорение	Повышение точности
Транспорт (выезд специалиста на объект)	Уменьшение затрат на транспорт	Исключение затрат времени	-
Инструменты (использование перечня измерительных инструментов)	Исключение затрат денежных средств на инструменты	Исключение затрат времени при применении инструментов	Исключение человеческого фактора, создание моделей дефекта и ухудшения его состояния
Документация (составление ведомостей, расчётов и схем)	Исключение человеческого труда	Автоматизация процессов	Исключение человеческого фактора

минимизируя человеческий фактор. Мы исключаем субъективность путём создания точной модели с полным и постоянно дополняемым перечнем дефектов. Сбор информации для каталога дефектов осуществляется за счет многолетних исследований.

Библиографический список (в алфавитном порядке):

1. СП 13-102-2003 п.7.1-7.3 СВОД ПРАВИЛ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И СТРОИТЕЛЬСТВУ
2. ПРАВИЛА ОБСЛЕДОВАНИЯ НЕСУЩИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ
3. <https://www.deeplearningbook.org/>
4. <http://neuralnet.info/>
5. https://curlie.org/Computers/Artificial_Intelligence/Neural_Networks/

ЗЕЛЕНАЯ ЭНЕРГЕТИКА. ВСЕ ЗА И ПРОТИВ

Микрюков Василий Андреевич

КГАПОУ «Пермский строительный колледж»

руководитель **Чечушкова Наталья Вячеславовна**, преподаватель

Без источников энергии жизнь человека трудно себе представить. Традиционные источники энергии — нефть, газ, каменный уголь — со временем иссякнут. По некоторым оценкам это произойдет уже в ближайшие десятилетия. Проблема перехода от традиционных углеводородных источников энергии — угля, нефти, газа — становится все более актуальной с каждым

годом. И дело не только в том, что традиционные источники истощаются, хотя и этот аспект проблемы немаловажен. Кроме перспективы истощения традиционных источников существует еще и проблема экологическая, поскольку сжигание углеводородного топлива приводит к вредным выбросам в атмосферу, ухудшая сферу обитания человека, создавая экологические проблемы.

Зеленая энергетика.

Возобновляемая, или регенеративная, «зелёная», энергия — энергия из энергетических ресурсов, которые являются возобновляемыми или неисчерпаемыми по человеческим масштабам. Основным принципом использования возобновляемой энергии заключается в её извлечении из постоянно происходящих в окружающей среде процессов или возобновляемых органических ресурсов и предоставлении для технического применения. Возобновляемую энергию получают из природных ресурсов, таких как: солнечный свет, водные потоки, ветер, приливы и геотермальная теплота, которые являются возобновляемыми (пополняются естественным путём), а также из биотоплива: древесины, растительного масла, этанола.

Но все же именно под зеленой энергетикой подразумевают возобновляемую энергию, которая при производстве не наносит вред окружающей среде из-за таких факторов, как выбросы атмосферных газов в атмосферу.

Гидроэнергетика.

Энергия приливов и отливов

Электростанциями этого типа являются особого вида гидроэлектростанции, использующие энергию приливов. Приливные электростанции строят на берегах морей, где гравитационные силы Луны и Солнца дважды в сутки изменяют уровень воды.

Энергия волн

Волновая электростанция независимо от ее типа имеет принцип работы, основанный на преобразовании кинетической энергии в электрическую. Принцип действия является одинаковым как для стационарных моделей, так и для плавучих.

Энергия волн, совершающих колебательные движения вверх-вниз, преобразуется в электрическую энергию.

Энергия потока

После перекрытия русла реки плотиной вода скапливается в искусственном водохранилище и попадает оттуда в уравнивающий резервуар, где уровень жидкости постоянен. Оттуда поток идет к турбинам по трубоотводу и заставляет лопасти вращаться. От вращения турбин выделяется энергия, передаваемая гидрогенератору, вырабатывающему ток. В итоге энергия воды превращается в электроэнергию.

Геотермальная энергетика.

Петротермальная энергетика – это разновидность геотермального направления, когда в качестве источника применяется тепло сухих горных пород.

Гидротермальные источники тепла – подземные воды естественного происхождения, которые по эффективности отдачи энергии намного превосходят петротермальные аналоги. К тому же описываемый способ не нуждается в значительных затратах средств и трудовых ресурсов. Но создание и реализация таких систем возможны только в местах, где геотермальные воды присутствуют в достаточном количестве и доступны для разработки.

Солнечная энергетика.

Этот распространенный возобновляемый источник зеленой энергии обычно производится с использованием фотоэлементов, которые улавливают солнечный свет и превращают его в электричество. Солнечная энергия также используется для обогрева зданий и горячего водоснабжения, а также для приготовления пищи и освещения. Солнечная энергия теперь стала достаточно доступной для использования в домашних целях, включая освещение сада, хотя она также используется в более крупных масштабах для целых кварталов.

Ветроэнергетика.

Это отрасль энергетике, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, тепловую и любую другую форму энергии для использования в народном хозяйстве. Преобразование происходит с помощью ветрогенератора (для получения электричества), ветряных мельниц (для получения механической энергии) и многих других видов агрегатов. Мощность ветрогенератора зависит от высоты башни и площади, заметаемой лопастями генератора.

Биотопливо.

В данном случае энергия, как электрическая, так и тепловая, производится из топлива органического происхождения. Последние разделяют на три поколения. К первому из них относят продукты, получаемые в результате переработки отходов. Такой вариант считается наиболее доступным, но и самым неэффективным.

К биотопливу второго поколения относят продукты, полученные путем пиролиза, то есть быстрого превращения массы в жидкость. Последнюю гораздо легче транспортировать, а впоследствии превращать в топливо для автомобилей или электростанций. Источниками описанного сырья могут выступать водоросли, а также некоторые виды культурных растений, таких как кукуруза, сахарный тростник, рапс и прочие.

Биотопливо третьего поколения— топлива, полученные из водорослей.

Критики биоэнергетики заявляют, что из-за высокого спроса на подобное топливо, фермерские хозяйства все чаще отдают предпочтения выращиванию топливных культур.

Минусы зеленой энергетике.

Утилизация «зеленых» источников энергии не всегда экологична и затратная.

Сейчас количество батарей ничтожно для того, чтобы обеспечить трёхдневное резервное питание для электроснабжения всего мира. Если мировая экономика будет работать на возобновляемых источниках энергии, потребление электроэнергии должно вырасти по сравнению с сегодняшним уровнем, что ещё больше усложнит хранение трёхдневного запаса электроэнергии.

Вывод.

Зеленая энергия важна для окружающей среды, поскольку она заменяет негативное воздействие ископаемого топлива более экологически чистыми альтернативами. Зеленая энергия, получаемая из природных ресурсов, также часто является возобновляемой и чистой, что означает, что они не выделяют парниковых газов или выделяют их в небольшом количестве и часто доступны.

Даже если принять во внимание полный жизненный цикл источников зеленой энергии, они выделяют гораздо меньше парниковых газов, чем ископаемое топливо, а также мало или низкие уровни загрязнителей воздуха. Это не только хорошо для планеты, но также лучше для здоровья людей и животных, которым приходится дышать воздухом.

Библиографический список (в алфавитном порядке):

- <https://altenergiya.ru/apologiya>
- <https://www.obozrevatel.com/green/wind-power/kladbische-vetra-v-ssh-nashli-poligon-dlya-utilizatsii-gigantskih-vetrogeneratorov.htm>
- <https://www.youtube.com/watch?v=T6X2uwlQGM>
- <https://vc.ru/future/90256-sem-neudobnyh-faktov-o-zelenoy-energetike-o-kotoryh-molchat-smi>
- <https://istochnikienergii.ru/drugie/geotermalnaya-energetika>
- <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tables/?country=WORLD&energy=Electricity>
- https://ru.wikipedia.org/wiki/Возобновляемая_энергия#Энергия_ветра

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Пахомов Олег Юрьевич, Шутов Александр Витальевич

КГАПОУ «Пермский строительный колледж»

руководитель **Осипова Дарья Сергеевна**, преподаватель

Использование солнечной энергии в строительстве очень актуально в настоящее время потому, что в России сейчас используется не возобновляемые природные ресурсы. В нашей стране электроэнергию получают из не возобновляемых ресурсов, таких как газ, уголь и нефть. У всего этого есть лимит, который мы рано или поздно исчерпаем, и тогда начнутся разного рода проблемы.

В этой научной работе мы хотим найти и проанализировать причины медленного развития солнечной энергетики в России.

Солнечная энергия — это полезная энергия, которая генерируется солнцем в форме электрической энергии.

Ее можно преобразовать в электроэнергию путем применения фотоэлектрических элементов.

На данный момент солнечная энергетика в России применяется редко. Чаще всего ее можно встретить в частном домостроении, однако уже сегодня функционируют целые электростанции, снабжающие небольшие поселения в Иркутской области, в Казани и Нижнем Новгороде.

В качестве объекта для анализа мы взяли 5-и этажный 5-и подъездный жилой дом с площадью крыши 1500 кв.м.

В Пермском крае общая выходная мощность фотоэлектрической энергии 981.761 кВт* ч/м² в год. В ноябре 2021 года в Перми тариф составляет 7,68р/кВт* ч. Средний фактический почасовой объем потребления, примерно, 1,33 кВт·ч за час в одной квартире. Выбираем по мощности солнечную батарею. Мы знаем, что в среднем за час наша квартира потребляет 1,33 кВт·ч. А уровень инсоляции в Перми позволит с 1 кВт номинальной мощности панели выработать 982 кВт·ч в год. Но нам нужно значение выработки за час. Из 24 часов в сутках в среднем по году только 12 светлых. Это время с 6 утра до 18 вечера — летом больше, зимой меньше. Получается 4380 часов в год. Теперь делим значение по инсоляции, 982 кВт·ч, на количество светлых часов — и получаем, что панель мощностью 1 кВт будет вырабатывать 0,22 кВт·ч в час. Умножаем на 6 что бы получить значение, близкое к 1,33, но немного ниже. В нашем случае $6 \times 0,22 = 1,32 \text{ кВт} < 1,33 \text{ кВт}$. То есть нам требуется солнечная панель мощностью 6 кВт или 2 станции по 3 кВт. Нам подходят 2 станции по 3 кВт ценой в 202 000 без учета монтажа. Срок службы панелей-30 лет. Объем выработки этих станций 29 460 кВт·ч. $202\ 000 \text{ р} / 29\ 460 \text{ кВт·ч} = 6.86\text{р}$.

Срок окупаемости составит 22 года. Вероятно, через несколько лет, когда тарифы еще подрастут, а солнечные станции подешевеют, срок окупаемости сократится. Также надо помнить: чем мощнее станция, тем дешевле выработка каждого киловатт-часа.

Станции работают таким образом. Солнечные лучи падают на фотоэлементы, В фотоэлементе создаются пары электронно-дырочного типа, электроны сверх нормы переносятся из одного слоя полупроводника в другой, в результате данного процесса во внешней среде образуется напряжение, которое передается на аккумулятор, который накапливает эту энергию и уже аккумулятор «отдает» энергию в сеть. У солнечных панелей есть и недостатки:

- Высокая стоимость и длительный период окупаемости.
- Невысокий КПД.
- Низкая энергоэффективность в пасмурную погоду и ночью.
- Неравномерная выработка электричества, которая зависит от освещенности и погоды.
- Сложность использования в регионах с большим количеством осадков, особенно снега.

Можно перечислить несколько факторов, мешающих развитию использования солнечной энергии в российских регионах:

- Наличие большого количества природных ископаемых.
- КПД тепловых и атомных электростанций существенно больше чем у солнечных панелей.
- Несовершенство законодательства.

Несмотря на доступность света Солнца в любой точке мира, полностью перейти на использование возобновляемых источников энергии пока невозможно. Обеспечить бесперебойное энергопотребление нельзя, так как ночью, в пасмурные и дождливые дни уровень инсоляции критически низок или отсутствует.

Строительство солнечных электростанций обходится государствам в немалые суммы. Поэтому Министерства энергетики многих стран не хотят разрабатывать программы поощрения для развития этого направления. Рабочие ТЭС и АЭС, недостаток углеводородов, урановой руды значительно задерживает переход от традиционного энергоснабжения.

Дополнительным препятствием для активного развития стал кремний для производства модулей. Его содержание в земле превышает количество урана в 100000 раз, но извлечение чистого элемента (99,99%) по старой хлорсилановой технологии стоит около 7400р/кг и равняется цене производства гексафторида урана.

Разработаны новые и экономные восстановительные процессы для добычи кремния из природного кварцита (370—1100р/кг). Пока производителей, работающих на электрофизических методах восстановления, слишком мало в мире. Из-за этого невозможно удовлетворить имеющийся спрос на недорогие фотоэлектрические панели.

Причин медленного развития солнечной энергии в данный момент несколько. Одна из них - большие затраты, на производство панелей. Так же в России ещё хватает угля, газа, нефти. Поэтому не придают большого значения солнечной энергии.

Библиографический список (в алфавитном порядке):

3. <https://bezopasnik.info>
4. <https://solar-e.ru>
5. <https://meduza.io/feature/2020/11/18/byuro-normana-fostera>
6. <https://alter220.ru/solnce/solnechnaya-energiya>.
7. <https://habr.com/ru/company/ua-hosting/blog/393007/>
8. <http://nauka24news.ru/?p=12207>
9. <https://moluch.ru/archive/224/52715/>
10. <https://solarpanel.today/sp-vse-chto-nujno-znat/#home8>
11. <https://bezotxodov.ru/jenergosberezhenie/solnechnaja-jenergetika-v-rossii>
12. <https://globalsolaratlas.info/map>

Секция №3 ПРОГРЕССИВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ АРХИТЕКТУРЫ, СТРОИТЕЛЬСТВА И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗДАНИЙ И ТЕРРИТОРИЙ

УМНЫЙ СЧЕТЧИК: ПРОСТОТА И КОМФОРТ

Садилова Ксения Юрьевна

ГБПОУ «Пермский колледж предпринимательства и сервиса»

Руководитель **Иванова Ольга Михайловна**, преподаватель

Одной из основных задач, стоящих перед энергетическим комплексом России, является разработка инновационных направлений развития и реализация принципиально новых методов модернизации отрасли. Ожидается, что внедрение технологических нововведений позволит повысить надежность и качество энергоснабжения, расширит возможности по управлению потреблением.

С 1 июля 2020 в стране началось построение интеллектуальной системы учета энергоснабжения. Обычные счетчики постепенно, после истечения срока службы, заменяют на интеллектуальные приборы учета. Согласно Постановлению Правительства РФ от 19.06.2020 N 890 к 2023 году такие приборы должны быть установлены у всех потребителей. Займутся этой работой сетевые организации, сбытовые со статусом гарантирующих поставщиков в многоквартирных домах. Нововведения коснутся пока только системы учёта потреблённой электроэнергии. Умные счетчики воды используются и сейчас, но они не обязательны для всех. Законодатели обещают, что через некоторое время дойдет очередь до счетчиков воды, тепла и газа.



Цель исследования: анализ счетчиков нового поколения, выявление положительных и отрицательных черт счетчиков нового поколения.

Задачи исследования:

1. Проанализировать счетчики нового поколения.
2. Изучить возможные проблемы реализации и эксплуатации интеллектуальной системы учета ресурсов и причины их возникновения.

Умный счётчик – это прибор учёта нового поколения, умеющий самостоятельно передавать информацию в энергоснабжающую организацию. При этом умный счётчик электроэнергии делает это своевременно и безошибочно.

Внешне большинство ИПУЭ выглядят как привычные нам счетчики электрической энергии. Разве что вместо механически клацающих циферок появился дисплей.

Но сходство обманчиво. Внутри неказистого корпуса скрывается целый набор всевозможных узлов, основные из которых:

Дисплей. Обычно жидкокристаллический, служит для отображения режимов работы прибора и результатов измерений.

Часы с календарем. Служат для синхронизации работы устройства с сервером. К примеру, они служат для автоматической передачи данных по определенным числам.

Автономный источник питания. Ее задача поддерживать работу ответственных узлов при пропадании сетевого напряжения. Это, к примеру, часы и запоминающее устройство.

Датчик тока. С его помощью счетчик контролирует расход электроэнергии.

Интерфейс передачи данных. Служит для передачи полученных, обработанных и накопленных данных на сервер или ПК. Надёжно обеспечивает беспроводную передачу информации в интернет с помощью технологий: Wi-Fi – с помощью роутера; GPRS – посредством сим-карты; LPWAN – через вышку, подключённую к серверу. Но есть приборы, использующие другие каналы связи - 3G, GSM, RF, ZigBee и др.

Счётчики нового поколения автоматически передают информацию по зашифрованным каналам в специализированный центр учёта. История показаний и потреблённого количества электроэнергии хранится в архиве прибора и в базе данных центра. Потребителям больше не нужно снимать показания и передавать их в Энергосбыт.

Интерфейс приема данных. Получает команды с сервера на смену режимов работы, остановку и т.д. Канаты связи те же, что и у интерфейса передачи.

Оптический порт. Служит для передачи данных и получении команд по оптическому каналу. От оператора, находящегося в непосредственной близости.

Микроконтроллер. Сердце счетчика. Его задача – управление всем вышеперечисленными узлами, позволяет достичь smart целей в области информированности и управляемости потоками электрической энергии.

А что же умеет счетчик электрической энергии, оснащенный таким букетом оборудования?

Определяет мгновенные значения потребляемой энергии и выводит их на дисплей. Дополнительно каждый час сохраняет в памяти усредненные значения потребляемой энергии и в зависимости от программных настроек передает их на сервер по расписанию или по запросу.

Подсчитывает количество потребленной электроэнергии, накапливает показания и в конце месяца передает накопленные данные на сервер. Это освобождает потребителя от ручного снятия и подачи показаний энергопоставляющей организации.

Отображает на дисплее текущее время и дату. Самостоятельно делает корректировку встроенных часов через сервер точного времени.

Принимает команды с сервера на перепрограммирование и смену режимов работы. К примеру, оператор дистанционно может сменить количество тарифов или отключить потребителя за неуплату.

Позволяет контролеру, находящемуся в непосредственной близости, считать данные через беспроводной оптический порт или перепрограммировать режим работы.

Немедленно сообщает на сервер о несанкционированном вскрытии корпуса или повреждении пломб.

Сообщает потребителю о выходе величины напряжения за допустимые пределы (звуком), сохраняет этот факт в памяти с указанием времени события и передает эту же информацию на сервер.

Позволяет энергопоставляющей организации дистанционно присылать пользователю информацию об изменениях и уведомления.

Умный счётчик исключает проблемы человеческого фактора, то есть исчезнет необходимость: вспоминать дату снятия показаний, записывать цифры, звонить в управляющую компанию или передавать данные по интернету.

Одним из самых главных плюсов новых счетчиков специалисты называют их надежность, а также абсолютную защиту от сторонних вмешательств в работу этих приборов. Их невозможно как-либо остановить путем внешнего вмешательства. Но при этом, не стоит забывать и о том, что новые «умные» счетчики являются приборами нового поколения, то есть – беспроводными. И в первую очередь это значит, что для того, чтобы передать данные, им необходимо установление связи с аппаратурой, которая принимает передаваемый сигнал. Такая аппаратура должна охватывать определенный радиус территории, на которой все счетчики должны быть настроены именно на эту аппаратуру. Так же не стоит забывать и о мошенниках, популярность которых в последние годы слишком возросла. Если передаваемый между точкой приема и счетчиками сигнал будет перехвачен злоумышленниками, то, находясь в радиусе работы приборов, они смогут получить контроль над всеми установленными счетчиками. Конечно, специалисты признают, что такой риск есть и он достаточно велик, но уверяют, что его можно свести к минимуму, если каждый счетчик будет иметь особую электронную подпись, и будет именно «умным» в прямом смысле этого слова. То есть, новые приборы учета должны уметь не только передавать показания о затраченной электроэнергии, но и уметь сравнивать их с определенным эталоном. И если разница между обычными показаниями затрат и текущими будет слишком большая, такие счетчики должны отправлять сообщение коммунальным службам о необходимости очной проверки оборудования и показаний.

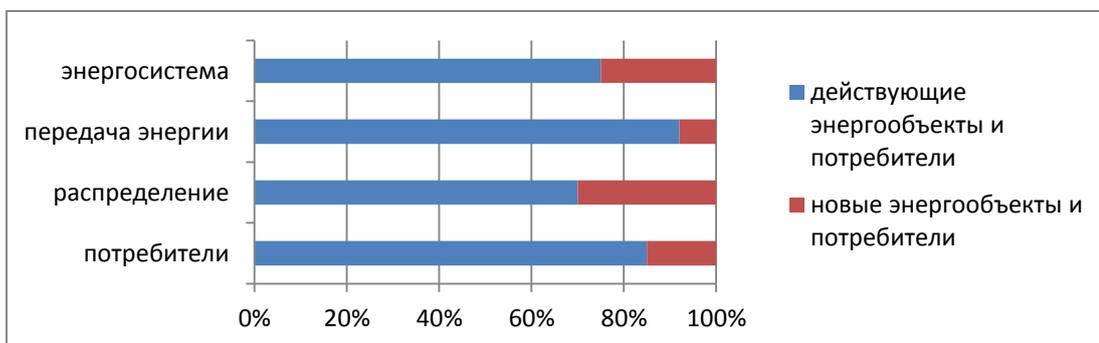
Из этого можно сделать вывод, что введение дополнительных мер безопасности приведет к повышению стоимости обслуживания приборов, а значит, и к повышению тарифов на электроэнергию. Но и защита необходима, ведь иначе у собственников может появиться немало лишних и достаточно серьезных проблем. Поставщик не сможет серьезно повысить сумму платежей,

потому что нормы повышения стоимости электроэнергии уже заложены на 5 лет вперед. В году увеличение не должно быть больше чем на 5% от действующей цены.

Рассмотрим преимущества интеллектуального учёта для пользователей и поставщиков: Удобство (отпадает нужда в регулярной передаче данных и связанного с этим дискомфортом); Возможность воспользоваться льготными тарифами; Мониторинг со стороны управляющей компании или энергосбыта; Стимуляция потребителей к экономии электрической энергии; Получение объективной информации из памяти прибора, в случае каких-либо недоразумений.

Вполне очевидно, что такая микропроцессорная система стоит немало денег. Кто будет платить за сам электросчетчик и его установку? Согласно поправкам к закону от 26 марта 2003 г. № 35-ФЗ "Об электроэнергетике" (Федеральный закон от 27 декабря 2018 г. № 522-ФЗ), которые вступили в силу 1 июля 2020 г, все расходы по поверке и замене приборов учета электрической энергии, включая стоимость этих приборов, возлагается на энергосбытовую компанию. Жильцы отвечают исключительно за сохранность и то только в том случае, если он находится непосредственно в жилом помещении. Получается, что платит поставщик электроэнергии, а нам такие приборы не будут стоить ни копейки? Стоимость интеллектуальных приборов + оборудование интеллектуального учета (серверы, каналы связи и пр.) войдут в тариф.

Без всякого сомнения, можно сказать, что приборы учета электроэнергии нового поколения упрощают жизнь и делают ее комфортнее. Особенно хочется отметить тот факт, что при данной эпидемиологической обстановке дистанционная передача информации в энергоснабжающую организацию очень важна и полезна, так как многим необходимо соблюдать самоизоляцию. Так же правильный, своевременный и достоверный учет потребляемых ресурсов необходим энергосбытовым компаниям, в том числе для целей реализации обязанности ресурсоснабжающих организаций представлять полную и достоверную информация об оказанной потребителю услуге.



Распределение капитальных затрат при переходе к интеллектуальной энергосистеме между действующими и новыми активами

Библиографический список (в алфавитном порядке):

1. Интернет ресурс «Oschetchike» - Режим доступа: <https://oschetchike.ru/elektroenergii/umnye>
2. Интернет-энциклопедия по обустройству сетей инженерно-технического обеспечения - Режим доступа: <https://sovet-ingenera.com/gaz/equip/umnye-schetchiki-gaza.html>
3. Свод информации об измерительных приборах и системах «Счетчики и показания» - Режим доступа: <https://lemzspb.ru/vodyanyye-schetchiki-novogo-pokoleniya/>
4. Портал «Инновации в ТЭК» - Режим доступа: <https://in.minenergo.gov.ru/>

HELPOINT

**Глебов Дмитрий Алексеевич, Петровых Арсений Сергеевич,
Камалетдинов Дамир Русланович**

КГАПОУ «Пермский строительный колледж»

руководитель Третьякова Анна Александровна, преподаватель

В наше время почти все проекты выполняются при помощи BIM программ (таких как: «ArchiCAD», «Revit», «3DMax», «SketchUp» и многих другие). BIM-моделирование заключается в формировании полной информационной 3D модели здания. Этот тип архитектурного проектирования очень популярен, т.к. помогает пространственно оценивать величину всего проекта и вносить большие корректировки, при минимальных затратах времени, на любом этапе строительства, по желанию заказчика, т.к. заказчик может увидеть свой дом чуть ли не «вживую». В будущем BIM-моделирование захватит 100% сферы разработки проектов.

Основываясь на данном тренде, мы считаем, что в будущем будет очень востребована технология инновационной сметной документации, которая будет увязана с BIM-моделями.

Наш проект заключается в разработке системы, которая поможет сэкономить время и снизить денежные затраты любой фирмы на разработку сметы. «HelpPoint» - являет собой уникальное программное обеспечение, которое сможет контролировать цены не только по местным и федеральным справочникам, но и частным номинальным ценам.

Главный принцип работы данной системы заключается в максимально точной связи сметы с интернет-ресурсами и BIM-проектом.

Вспомните любой момент состава сметной документации на долгий срок ведения работ: вечные пересчеты, внесение новых норм и расценок, или банальное отсутствие цен на уникальные виды материалов. Благодаря нашей программе про это можно забыть. Система, с помощью искусственного интеллекта будет исследовать, и анализировать конкретные цены в интернете для предоставления самого выгодного варианта. К примеру, вспомним «Яндекс.Маркет», на данном хостинге выкладывают сотни предложений о проведении работ и продаже материалов, также размещая отзывы о

поставщиках. И здесь в ход идет наша программа, благодаря специально написанному коду, она будет анализировать отзывы на работы, и выбирать максимально выгодный вариант.

Алгоритм работы с нашей программой будет достаточно прост. На основе готовой BIM-модели здания «HelpPoint» проведёт анализ материалов, конструкций и необходимых работ. После этого программа на основе района строительства проведёт ценовой мониторинг конкретных цен на материалы, вычислит нормы стоимости проводимых работ, а также учтёт все виды расходов. После окончания, вы можете лично поучаствовать в сортировке и отборки данных вариантов, либо программа окончательно составит смету и выдаст вам контакты связи с представителями.

Наша инновационная программа достаточно сложна в реализации. Главное — это успешный язык программирования. На данный момент в мире существует множество разных языков программирования, но мы решили сойтись на двух самых базовых, но при этом очень многофункциональных языках, «HTML» и «Python».

«HTML» - один из самых активно используемых языков веб-программирования, с помощью него можно создавать сайты и интернет плагины разного назначения, а также связывать имеющиеся алгоритмы с общей сетью, что и пригодится в нашей разработке.

Что же требуется от «Python». При помощи написанной библиотеки материалов, которая обновляется благодаря связи с сетевыми ресурсами «HTML» перенесенной в генератор сложения процессов строительства. Заключается это в том, что из данных библиотеки под определенный конструктивный элемент воссоздается «рецепт» из материалов и процессов их применения, по итогу чего выводится цена, также отслеживаемая через сеть, а именно размещенные услуги компаний и предприятий. Например, система будет брать, материал из модели и рассчитывать его объём с требуемыми работами для производства и после этого анализируя, подбирает оптимальные предложения.

Чтобы разработать нашу программу, нам может потребоваться: среднее финансирование для оплаты работы программистов, обеспечение программистов местом работы и специальной техникой, заключение контракта на мониторинг защищённых данных других сайтов с владельцами серверов в регионе.

По статистике ООО «Строй панель комплект» предоставляет квадратуру в размере 70000 м², со средней площадью застройки около 3000 м². Если учесть стоимость договорной сметы в размере 60000 тысяч рублей, то выходит, что разработка смет строй панель комплекта на год с учетом типовых застроек и предоставлением новых планировочных решений обходится в стоимость чуть больше 1,5 мл. рублей в год. И эти затраты можно уменьшить на 80% благодаря нашей программе.

Составление смет при наличии проекта (кроме эскизного)		
1	Составление сметы на строительство здания площадью до 100 м ²	от 9000 до 19000 руб.
2	Составление сметы на строительство здания площадью от 100 до 250 м ²	от 9000 до 29000 руб.
3	Составление сметы на строительство здания площадью от 250 до 1000 м ²	от 19000 до 49000 руб.
4	Составление сметы на строительство здания площадью свыше 1000 м ²	по договоренности
Проверка смет при наличии проекта (кроме эскизного)		
1	Проверка сметы на строительство здания площадью до 100 м ²	7500 - 14000 руб.
2	Проверка сметы на строительство здания площадью от 100 до 250 м ²	14000 - 24000 руб.
3	Проверка сметы на строительство здания площадью от 250 до 1000 м ²	22000 - 39000 руб.
4	Проверка сметы на строительство здания площадью свыше 1000 м ²	по договоренности

В заключение можно сказать, что «HelpPoint» будет иметь очень высокую конкурентоспособность, так как это будет инновационная система составления смет, которая будет автоматически проводить мониторинг цены. И благодаря этому позволит сократить затраты на составление и редактирование сметной документации.

ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕРМИНАЛА АЭРОПОРТА Г.ПЕРМИ «БОЛЬШОЕ САВИНО»

Кудлай Артем Алексеевич

КГАПОУ «Пермский строительный колледж»

Руководитель Лушникова Наталья Николаевна, преподаватель

Пермский аэропорт «Большое Савино» это новый и современный терминал, построенный по новейшим технологиям, но даже в таких прогрессивных зданиях встречаются проблемы в конструкциях, отделке и инженерных сетях.

Цель работы: выявить дефекты, и установить причины возникновения, с которыми встречаются посетители и сотрудники, во время эксплуатации нового терминала аэропорта г. Перми – «Большое Савино».

Задачи исследования:

1. Выявить дефекты связанные с несущими конструкциями
2. Проверить качество внутренней отделки здания
3. Выявить проблемы с инженерными сетями
4. Проверить параметры микроклимата и освещенности терминала в соответствии с ГОСТом

Здание Пермского аэропорта расположено по адресу - «Аэропорт Большое Савино, корпус 12». Новый терминал здания был введен в эксплуатацию 30 ноября 2017г. С момента введения его в эксплуатацию, им воспользовалось уже свыше 4.500.000 человек. Пермский аэропорт выполнен из монолитного ж/б каркаса и занимает 30.000 кв. м, обустроена мембранная кровля и остекленный фасад. Внутренняя отделка полов выполнена из керамической плитки, стены оштукатурены и окрашены. Аэропорт имеет 2 взлетно-посадочные полосы, 3 телетрапа для посадки пассажиров, VIP зону, зону ожидания вылета, зону регистрации, зону вылета за границу. На 3 этаже находятся системные комнаты аэропорта и обслуживающего персонала - вент. камеры, диспетчерская, электрощитовые, серверные. В подвале установлено водоснабжение, хладоцентр, котельная, система очистки воды. В отдельном здании находятся сточные резервуары для канализации. На территории аэропорта присутствует собственная трансформаторная станция. Из благоустройства на территории аэропорта находится 2 парковки: одна для длительной стоянки, вторая для кратковременной.

За время эксплуатации аэропорта, было выявлено немало дефектов связанных с разнообразными видами авариями, нарушениями.

При обследовании, за 4 года эксплуатации здания, в конструктивной части дефектов выявлено не было. Но выявлены дефекты в кровельном материале, которые представлены в виде разрывов и протечек, занимающие большую площадь покрытия.

Следующим этапом моего исследования было оценить и проверить качество отделочных работ. Наиболее сильная авария, связанная с отделочными конструкциями была в 2018 году. На главном фасаде аэропорта произошел отрыв горизонтальных импостов в виде прямоугольных ламелей, находящихся на главном фасаде здания, причиной этого являлась ошибка во время проектирования, из-за которой, во время зимнего снегопада на них накопилось слишком много тяжелого мокрого снега, из-за чего конструкция просто не выдержала. Внутренняя отделка, в местах постоянного пребывания

людей обновляется приблизительно раз в год, а именно обновление окрасочного покрытия, плитки и других проблемных мест. При детальном осмотре, можно заметить некоторые проблемы, особенно в тех местах, куда проход гостям аэропорта запрещен. Можно заметить расколы плитки в коридорах и комнатах с коммуникациями. В подвальных помещениях из-за высокой влажности и теплой температуры образовывается грибок на поверхностях стен, можно увидеть ярко выраженное отслаивание окрасочного слоя. Ограждающие конструкции в виде перил, закреплены не надежно, что может привести к травмам людей, потому что было замечено отсутствие болтов закрепляющих конструкцию.

Наиболее проблемной системой в аэропорту является вентиляция. За время эксплуатации, в ней было поменяно 8 генераторов установленных в системе, что является наиболее затратными элементами. Так же, во время эксплуатации, несколько раз происходил разрыв труб водоснабжения аэропорта, причиной этого являлись перепады температур и давление грунта на трубопровод.

Во время исследования терминала аэропорта, был проведен замеры микроклимата при помощи специальных приборов, . Средняя температура по всему зданию в момент замера составляла - 22°C. Относительна влажность воздуха по всему зданию была зафиксирована – 47%. Средняя скорость движения воздуха в здании составляла – 0,2 м/с. Средняя освещенность внутри здания была зафиксирована – 258 люксов. Все замеры, произведенные в здании аэропорта, соответствуют нормативной документации, предъявляемой к данному объекту.

Проведя исследования, хочется отметить – на момент исследования, явных проблем в конструкциях, разного рода системах и внутренней отделки выявлено – не было. Для посетителей аэропорта созданы условия для комфортных перелетов и времени ожидания. Все требования ГОСТа по микроклимату соблюдены. По результатам выполненной работы обследуемый объект находится в хорошем техническом состоянии.

Библиографический список (в алфавитном порядке):

1. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные.
2. ГОСТ 24940-2016 Здания и сооружения.

СТАТИСТИКА АВАРИЙНЫХ ЗДАНИЙ В МИКРОРАЙОНЕ ГАЙВА Г. ПЕРМИ

Конькова Алина Андреевна,

КГПАОУ «Пермский строительный колледж»

руководитель **Лушникова Наталья Николаевна,** преподаватель

Аварийные здания – это объекты с высокой степенью износа, дефектами в конструкциях и повреждениями, которые могут привести к сносу зданий.

Многоквартирный жилой дом признается аварийным после проведения экспертизы, в ходе которой исследуют конструкции зданий, и на ее основе закрепляют статус здания необходимым нормативным документом.

Актуальным вопросом на сегодняшний день является большое количество аварийных зданий в микрорайоне Гайва г. Перми

Целью работы является определение характеристики технического состояния элементов здания.

Задачи:

- провести визуальное обследование конструкций здания

- выявить дефекты в конструкциях

- установить причины возникновения повреждений в конструкциях

Микрорайон Гайва основан в 1953 году, как благоустроенный посёлок строителей Камской ГЭС. Площадь микрорайона Гайва составляет 18 км². Микрорайон активно застраивают новыми домами. В микрорайоне находятся торговые центры, детские сады, школы, поликлиники, парк им. Чехова. Так же отличная транспортная развязка соединяет отдаленные районы г. Перми.

Для обследования были взяты дома по ул. Репина, ул. Графтио, ул. Бирская, ул. Писарева. Были проведены визуальное и инструментальное обследования. Большая часть зданий находится в плохом техническом состоянии, в связи с длительной эксплуатацией зданий и с невыполнением ремонтных работ текущего и капитального направления.

При визуальном осмотре зданий было установлено, что большая часть элементов зданий находятся в неисправном состоянии.

Исходя из результатов обследования дома по адресу ул. Бирская, 3, в соответствии с классификацией технического состояния конструкций по ГОСТ 31937-2011 следует:

- шлакоблочные стены наружные и внутренние: аварийное состояние

- дефекты: перекосы конструктивных элементов, отклонение стен здания от вертикали, наличие вертикальных трещин, разрушение кладки стены;

- деревянные перекрытия: аварийное состояние

- дефекты: прогибы балок, трещины на потолках, зыбкость, гниение древесины;

- деревянные лестничные марши и площадки: ограниченно – работоспособное состояние

- дефекты: истертость полов, ступеней, шатание ограждений;

- кровля из асбестоцементных волнистых листов: аварийное состояние

дефекты: трещинах и сколах, имеются места отсутствия материала;

- отмостка: состояние плохое

дефекты: частичное отсутствие, глубокие трещины.

Таким образом, конструктивные части здания не соответствуют требованиям надежности и безопасности и создают угрозу жизни и здоровью граждан. В помещениях такого дома проживать опасно, дом не пригоден для постоянного проживания и не может эксплуатироваться. Это является основанием для признания помещений непригодными для проживания, для признания дома аварийным и подлежащим сносу. Капитальный ремонт, ввиду аварийности основных конструкций нецелесообразен.

Обследованные здания подлежат сносу, так как конструктивные решения, повреждения в конструкциях имеют неработоспособное состояние.

В связи с этим решается вопрос о расселении жильцов и сносе здания.

Вывод:

Расселение аварийного жилья – трудный процесс. У жильцов есть право выбора на предоставление новой жилой площади или получения выкупной цены.

Выкупная цена включает в себя стоимость квартиры, расходы, которые гражданин понес в соответствии с переездом и поиском жилья, затраты на оформление всех необходимых документов. Если собственник помещения отказывается от выкупа своего жилья или не согласен с предлагаемой ценой, то администрация вправе обратиться с соответствующим заявлением в суд и собственнику выплатят ту сумму, которая будет определена решением суда.

В связи с тем, что процесс признания жилого здания непригодным для эксплуатации занимает весьма длительный срок, то жильцам приходится проживать в аварийных домах до 5 лет с момента подачи заявления на расселение.

Библиографический список (в алфавитном порядке):

1. ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»
2. ВСН 57-88(р) «Положение по техническому обследованию жилых зданий»

СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ ЗАГОРОДНОГО ДОМА С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ КОТЛОМ

Богданов Никита Дмитриевич

КГАПОУ «Пермский строительный колледж»

руководитель Чечушкова Наталья Вячеславовна, преподаватель

Причиной побудившей меня исследовать данную систему отопления стало мое желание обогатить свои знания в данной сфере и узнать, как работает отопление в моем доме.

В этой работе я поставил для себя следующие задачи: определить строение системы отопления, дать характеристику. Изучить электрический

котел, дать характеристику. Сравнить по цене с газовыми и твердотопливными котлами. Определить стоимость отопительного периода, выделить плюсы и минусы данной системы. Сделать вывод.

Изучаемая система отопления установлена в моем доме. Дом имеет два этажа, чердака и подвала нет, общая площадь: 128 кв.м. Построен из газобетонных блоков и облицовочного кирпича. Ширина газобетонного блока составляет 300мм, ширина кирпича 120мм. Между блоком и кирпичом есть воздушная прослойка шириной 50мм.

Характеристики системы отопления. Источник теплоносителя местный. Теплоносителем является вода. Система с искусственной циркуляцией теплоносителя имеет 2 циркуляционных насоса с мокрым ротором от компаний Oasis и Unipump. Система отопления однотрубная, трубы установлены параллельно, с верхним расположением подающей магистрали. Стояки расположены горизонтально под потолком первого этажа. На первом этаже отопление осуществляется с помощью водяного теплого пола установленного по всей площади этажа. Второй этаж отапливается с помощью радиаторного отопления. Система отопления смонтирована из полипропиленовых труб, внешний диаметр которых 40 мм, запорной арматурой являются шаровые краны, а также перед каждым радиатором отопления стоит кран регулировки подачи количества теплоносителя. Отопительными приборами являются радиаторы и водяной теплый пол.

Источник тепла в этой системе - электрический котел WARMOS-IV-15 от компании ЭВАН. Он предназначен для отопления жилых, бытовых, производственных и других помещений. Прибор может применяться совместно с другими источниками теплоснабжения в качестве основного или резервного.

Стоимость отопительного периода составляет примерно 46000 рублей. Отопительный период длится 8 месяцев, с сентября по апрель.

Плюсы системы отопления: местный источник тепла, следовательно, отсутствуют теплотери теплоносителя. Так же есть возможность включать и отключать отопление, когда это требуется. Источником тепла является электрический котел. Он безопасен, в нем нет огня и дыма как в твердотопливном котле. Отсутствие шума, возможность дистанционного управления. Прибором отопления первого этажа является водяной теплый пол, он позволяет наиболее равномерный прогрев помещения и комфорт.

Минусы системы отопления: общая стоимость отопительного периода, если использовать котлы другого вида, твердотопливные или газовые, цена будет ниже. Полипропиленовые трубы, при резкой смене температур имеют свойство линейного расширения.

Вывод: система отопления имеет больше плюсов, чем минусов. Она удобна тем, что имеет местный источник тепла, что дает множество преимуществ: отсутствие потерь тепла при транспортировке теплоносителя, возможность регулировки подачи тепла по месту, а также отключение отопления и возможность начать отопительный период по своему усмотрению. Также большим плюсом является безопасность системы, полученная за счет

электрического котла. Минусами являются стоимость за отопительный период и полипропиленовые трубы, имеющие возможность искажения. Из личного опыта пользования этой системы отопления могу сказать, что она крайне удобна и комфортна в использовании.

Библиографический список (в алфавитном порядке):

1. Руководство по эксплуатации электрочувствительных котлов Эван.
2. https://perm.100-pechey.ru/catalog/kotly/tverdotoplivnye_kotly
3. <https://gazovikperm.ru/katalog.html?cid=155>
4. https://www.evan.ru/products/kotly_elektricheskie/warmos_iv/warmos_15

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ 16-И ЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА ПО АДРЕСУ Г. ПЕРМЬ, УЛ. ВОССТАНИЯ 13

Журавлёв Ярослав Вадимович

КГАПОУ «Пермский строительный колледж»

руководитель **Чечушкова Наталья Вячеславовна**, преподаватель

Вопрос отопления в большинстве регионов Российской Федерации один из приоритетных вопросов. Что связано с длительным холодным периодом в нашей стране.

В Пермском крае отопительный сезон длится 225 суток, что составляет почти 8 месяцев. Прожить этот период человеку без отопления невозможно.

Я задался вопросом: а какая же система отопления в моем доме? Я живу в 16-ти этажном панельном доме построенном в 1993г.

Цель работы:

Исследовать систему отопления 16-и этажного жилого дома по адресу г. Пермь, ул. Восстания 13 – дома в котором я живу.

Задачи:

Ознакомиться с видами систем отопления;

Ознакомиться с видами соединений трубопроводов и отопительных приборов;

Ознакомиться с типами отопительных приборов.

Системы отопления являются основным инструментом, позволяющим создавать и поддерживать тепловые комфортные условия в зданиях и сооружениях.

Система отопления - это совокупность технических элементов, предназначенных для компенсации температурных потерь через внешние ограждающие конструкции (стены, пол, крыша), методом получения, переноса и передачи во все обогреваемые помещения необходимого количества теплоты, достаточного для поддержания температуры на заданном уровне согласно нормам.

Существуют такие основные виды систем отопления, как: воздушное отопление, электрическое отопление, водяное отопление, водяные теплые полы, и другие.

В моем доме водяная система отопления.

Водяное отопление обладает такими преимуществами, как:

- Не очень большая температура поверхности различных приборов и труб;
- Обеспечивает одинаковую температуру во всех помещениях;
- Экономится топливо;
- Повышены эксплуатационные сроки;
- Бесшумная работа;
- Простота в обслуживании и ремонте.

Виды водяных систем отопления:

1. Системы отопления бывают однотрубные и двухтрубные.

Однотрубная система отопления фактически представляет собой замкнутое

кольцо труб, по которым циркулирует теплоноситель.

Двухтрубная система отопления является собой два замкнутых контура, один из которых служит для подачи нагретого теплоносителя к радиаторам, а второй – для оттока уже отработанной (остывшей) жидкости. Данная система является более востребованной, чем простая однотрубная система отопления.

В исследуемом доме представлена однотрубная система отопления.

2. По исполнению системы отопления бывают вертикальные и горизонтальные.

Вертикальная система отопления представляет собой сеть обогрева, у которой подключение радиаторов осуществляется к вертикальным стоякам.

Горизонтальная система отопления — способ организации сети обогрева помещений, при котором радиаторы подключаются к горизонтально расположенному трубопроводу.

3. По направлению теплоносителя – тупиковые и прямоточные.

Тупиковая система отопления представляет собой двухтрубную схему.

В прямоточной двухтрубной системе отопления направление тока в обоих трубопроводах совпадает.

4. По виду циркуляции – с естественной циркуляцией и принудительной.

Система отопления с естественной циркуляцией работает по принципу гравитации. Схема отопления с принудительной циркуляцией отличается наличием насоса.

Материалы для изготовления труб:

Трубы могут быть изготовлены из металлопластика либо стальные.

Виды соединений труб:

Разъёмные: резьбовые, фланцевые, раструбные и прочие соединения.

Неразъёмные: соединения, образованные методом пайки, сварки, прессования, бетонирования или склеивания.

Конвекторы:

Это устройства, предназначенные для отопления помещений и осуществляющие передачу тепла с помощью конвекции, вследствие циркуляции воздуха через систему ребер.

В моем доме используется Конвектор отопительный КН-20 "Комфорт".

Плюсы конвектора КН-20:

- Конвекторы могут применяться в общественных, промышленных и жилых зданиях с нормальным влажностью воздуха, и предназначены для индивидуальной и групповой установки в системе центрального отопления;
- Приборы изготавливаются с гладкими концами труб под сварку. По требованию заказчика - с наружной резьбой 3/4;
- Конвекторы выпускаются двух модификаций – концевые и проходные;
- Пластины для навески конвектора поставляются по требованию заказчика.

Вывод:

В моем доме используется система отопления центральная, выполнена с принудительной циркуляцией, с нижней прокладкой подающей магистрали, однотрубная, с вертикальным расположением стояков. В качестве теплоносителя используется вода. В качестве отопительного прибора используется конвектор “Комфорт”.

Библиографический список (в алфавитном порядке):

1. "Отопление", 2008г. А. Н. Сканава, Л. М. Махов;
2. "Проектирование систем водяного отопления", 2008г. Зайцев О. Н., Любарец А. П.;
3. "Современные системы отопления", 2011г. В.И. Назарова.
4. <https://www.teplovodosnab-perm.ru/goods/55248722>
konvektor_komfort_kn_20_1_640_kvт_1000mm
5. <https://ru-buderus.com>

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДОВ ЗА КОММУНАЛЬНЫЕ УСЛУГИ ЖИЛОГО ДОМА И ПУТИ ИХ СНИЖЕНИЯ

Шестакова Ксения Алексеевна

КГАПОУ «Пермский строительный колледж»

Руководитель **Чечушкова Наталья Вячеславовна**, преподаватель

Данная исследовательская работа посвящена тому, как можно снизить оплату за коммунальные услуги и не получить за это штраф по статье 14 Кодекса «об административных правонарушениях».

Целью данной работы является изучение способов экономии средств за коммунальные услуги.

По завершении работы должен быть ответ на следующие задачу: Что нужно сделать чтобы снизить расходы за коммунальные услуги.

Коммунальные услуги - это услуги холодного водоснабжения, горячего водоснабжения, водоотведения, электроснабжение, газоснабжение и отопление.

«Тинькофф журнал» привел несколько способов сокращения расходов за коммунальные услуги:

Установить счетчики (Сейчас можно установить счетчики практически на что угодно: на холодную воду, на горячую - счетчик с термодатчиком, для электроэнергии - многотарифный счетчик. Так получится платить за то, чем действительно пользуемся)

Заменить лампочки (Например, лампы накаливания на энергосберегающие: люминесцентные или светодиодные. Они потребляют меньше энергии и служат в 20 раз дольше)

Закрывать кран (Выключать воду, когда чистите зубы, бреетесь или намыливаете руки. Это тоже экономит воду: за минуту из крана вытекает до 10 литров воды)

Загружать стиральную машину полностью (При неполной загрузке они тратят столько же электроэнергии и воды, сколько при полной. Стирать, лучше ночью: ночные тарифы дешевле дневных)

Использовать правильную посуду (При готовке попробуйте использовать посуду темного цвета с плоским дном и диаметром не меньше конфорки. Так вы сэкономите до 10% электроэнергии)

Выключать свет и электроприборы (Выключайте свет, когда надолго выходите из комнаты, и выдергивайте электроприборы из розеток, если не планируете ими пользоваться или уходите из дома. Так можно сэкономить до 2 тысяч рублей в год)

Отказаться от радиоточки (Возможно вы вообще о ее существовании не знаете, проверьте. Если есть и не пользуетесь - тратите деньги впустую. Выясните в УК, ТСЖ или Едином расчетном центре, какая организация оказывает вам эти услуги, и обратитесь к ней за отключением)

Установить светорегуляторы (Вместо стандартных выключателей выбирайте светорегуляторы. Сможете регулировать степень освещенности и приглушать свет, когда яркость не нужна)

Купить современную технику (Если планируете покупку новой техники, выбирайте современную и экономичную технику высокого класса энергоэффективности А+++)

Мной проведена исследовательская работа, просмотрев все квитанции, и узнав кто предоставляет мне ком. услуги и посчитала сколько у меня вышло за 2018, 2019 и 2020.

Поставщиком, оказывающие услуги по отоплению и ГВС: ПАО «Т ПЛЮС» ФИЛИАЛ «ПЕРМСКИЙ»

Поставщиком, оказывающие услуги по ХВС и водоотведению: ООО «НОВАЯ ГОРОДСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ПРИКАМЬЯ»

Поставщиком, оказывающие услуги по электроснабжению: ОАО «ПЕРМСКАЯ ЭНЕРГОСБЫТОВАЯ КОМПАНИЯ»

Поставщиком, оказывающие услуги по газоснабжению: ООО «ГАЗПРОМ МЕЖРЕГИОНГАЗ ПЕРМЬ»

С расчетом того что тариф за услуги меняются каждый год, у меня вышло:

Услуги/ Год	2018		2019		2020	
	От. Пер-д	Неот. Пер-д	От. Пер-д	Неот. Пер-д	От. Пер-д	Неот. Пер-д
Электроснабжение	1104,02	1008,28	1106,04	1009,36	1113,18	1011,33
Холод. Вода	813,45	818,02	816,06	818,23	827,54	818,56
Горяч. Вода	4058,54	3598,33	4062,43	3607,39	4093,56	3610,50
Отопление	18056,34	-	19123,12	-	19245,36	-
Газ	805,18	804,11	804,12	803,45	806,56	805,34
Водоотведение	966,51	969,32	968,23	972,43	972,21	974,12

Вывод:

Проводя свое исследование, я пересмотрела квитанции за 3 года, просмотрела несколько сайтов и сделала следующий вывод, что сэкономить на ком. Услугах можно, если: поставить счетчики (на воду, газ, электроэнергию, INDIV); выключать воду и свет, когда они не нужны; установить светорегуляторы; отказаться от услуг, которыми вы не пользуетесь; загружать стиральную машину полностью; заменить лампочки на более современные (светодиодные); отказаться от радиоточки, заменить окна на более современные. Или с помощью утепления окон и замены треснувших стёкол.

Библиографический список (в алфавитном порядке):

1. https://gazovikperm.ru/katalog.html?cid=3&filterid=proizvoditel_selection_uchet_gaza&proizvoditel= - «Газовик»
2. <https://journal.tinkoff.ru/zhe-ke-ha/> - «Тинькофф журнал»
3. <https://perm.vseinstrumenti.ru/> - «Все инструменты.ру»
4. <https://promelvent.ru/> - «Промэлвент»
5. <https://www.klerk.ru/buh/articles/501772/> - «КЛЕРК»
6. <https://xn--e1aaeodaxpr0i.xn--p1ai/p395651743-schit-ucheta-schu.html> - Интернет-магазин электротоваров "ЗелЭлектро"

СОВРЕМЕННЫЕ ВИДЫ ОТОПЛЕНИЯ

Тренихин Александр Евгеньевич

ГБПОУ Березниковский строительный техникум

руководитель **Скворцова Анастасия Андреевна**

Наша страна находится в холодных климатических условиях – это географический фактор, от которого никуда не деться. Проживая в индивидуальном доме, хочется сэкономить на оплате электроэнергии и сохранить тепло в своем доме.

Еще в 1980-х годах в Челябинской области кандидат технических наук Николай Епишков в рамках эксперимента применил пленочные инфракрасные обогреватели на животноводческих комплексах, для выхаживания молодняка. Эксперимент признали удачным и многообещающим, результаты запротоколировали – на этом все и закончилось. Поскольку электричество на тот момент стоило сущие гроши, а вот «греющая пленка» - сумасшедших денег. Даже с учетом недолговечности и «прожорливости» применяемых для тех же целей инфракрасных ламп она себя попросту не оправдывала.

В 2004 году инженер Сергей Глухов и его коллеги по ООО «ЭСБ-Технологии» «сняли с полки» и переосмыслили полузабытую к тому времени разработку, а уже в 2006 году появился ПЛЭН – инфракрасный пленочный электронагреватель.

Дания по праву является прародительницей электрических теплых полов. Электрические теплые полы стали наращивать популярность довольно недавно — всего 10-15 лет назад. Но с каждым годом число людей, установивших себе теплый пол, постоянно растет.

В наше время некоторые инновационные системы электроотопления стали весьма экономичными и зачастую отличаются скромным аппетитом, что позволяет им вполне успешно конкурировать даже с газовым отоплением, ещё недавно считавшимся самым дешёвым.

Таким образом, цель данного исследования следующая – определить наиболее экономичный и эффективный способ отопления индивидуального дома. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- изучить литературу по новой технологии "ПлЭн на потолке» и «Электроконвекторы»;
- выявить наиболее безопасный и эффективный способ отопления;
- Сравнить экономичность.

Для достижения цели, был проведен экономический расчет.

Цель этого расчета определить, стоимость монтажа и сравнить экономию в электроэнергии. Рассмотрим дом общей площадью 300 кв.м. с отапливаемой площадью 200 кв.м. В ориентировочную стоимость системы отопления на основе электроконвекторов входит:

1. Стоимость электроконвекторов - из расчета 9000 рублей за 1 конвектор на 25 м², для данного здания нужно 8 штук и общая сумма составит 72.000 рублей.

2. Приобретение необходимых дополнительных материалов не превысит сумму в 8.000 рублей.

3. Стоимость проектных и монтажных работ составит 20.000 рублей.

ИТОГО: все затраты на приобретение оборудования, его транспортировку, проектировку и монтаж под ключ составят 100.000 рублей для данного объекта.

При этом, стоимость монтажа «под ключ» системы распределённого инфракрасного отопления на основе плёночных потолочных нагревателей составит не более 25 000 рублей. Проведения каких либо капитальных работ

при монтаже системы ПЛЭН или её аналогов не требуется. Пол при этом дополнительно греть не надо — он и так будет тёплым (23-25 °С), если конечно это не просто доски без утеплителя за которыми сразу улица, или неутеплённая бетонная стяжка, лежащая прямо на земле.

Таким образом, можно сделать вывод, что «ПЛЭН на потолке» будет выгоднее.

Библиографический список (в алфавитном порядке):

1. www.sst.ruproductsteplofol-nano
2. www.energy-market.ru
3. www.sky-electro.ru
4. www.bogatiydom.ru

БЕСПЛАТНАЯ ГАЗИФИКАЦИЯ ПЕРМСКОГО КРАЯ

Треногина Светлана Сергеевна, Серова Татьяна Дмитриевна

КГАПОУ «Пермский строительный колледж»

руководитель **Осипова Дарья Сергеевна**, преподаватель

Причины выбора данной темы: интерес к Постановлению от 13 сентября 2021 г. № 1547 «Об утверждении Правил подключения (технологического присоединения) газоиспользующего оборудования и объектов капитального строительства к сетям газораспределения и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации», который был вызван после просмотра репортажа СМИ, в котором шла речь о бесплатной газификации частных домовладений;

Цель работы: анализ новой программы газификации частных домовладений;

Задачи: проведение исследовательской работы, в которую входит проведение опроса среди населения; выявление достоинств новой программы;

Миссия АО «Газпром газораспределение Пермь» - обеспечение стабильного и безопасного функционирования газораспределительной системы Пермского края. Сравнения и анализы будут на основании данной организации.

В чем же суть новой программы газификации?

Новая программа о газификации частных домовладений гласит о том, что газораспределительная организация осуществляет строительство газопровода до границы земельного участка и пуск газа без взимания платы с физических лиц при условии, что в населенном пункте, в котором располагаются домовладения физических лиц, проложены газораспределительные сети и осуществляется транспортировка газа («догазификация»). Требования к помещению для установки газового оборудования: высота помещения не менее 2.5м, обязательное наличие приточной и вытяжной вентиляции, ширина двери 80 см, отверстие между полом и дверью не менее 2 см, окно площадью 0,03 м² на каждый куб. метр объема помещения, не менее 1 м пространства перед

котлом. Также прозвучал термин «домовладение», давайте поясним, что это. Простыми словами "домовладение" - объект индивидуального жилищного строительства или жилой дом и все, что находится с ним на общем участке (гараж, баня (сауна, бассейн), теплица (зимний сад), помещения для содержания домашнего скота и птицы, иные объекты). Приложение 1 (Рис.1, Рис.2)

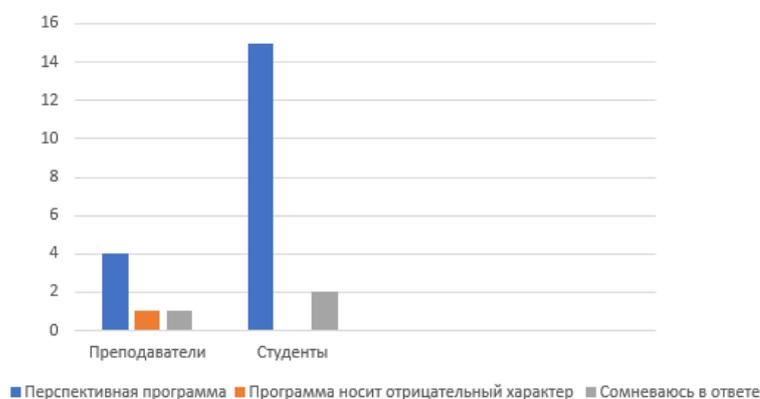
Что дает населению данная программа?

В рамках данной программы население получает возможность бесплатного строительства газораспределительной организацией газопровода до границы своего земельного участка и пуска газа, что не было доступно ранее (Постановление от 30 декабря 2013 г. № 1314 «Об утверждении правил подключения (технологического присоединения) объектов капитального строительства к сетям газораспределения, а также об изменении и признании утратившими силу некоторых актов правительства Российской Федерации»). Приложение 1 (Рис.3)

Также, если посмотреть немного шире, то можно сделать вывод о том, что бесплатная «догазификация» решает одну из глобальных проблем человечества, а именно экологическую. Ведь сейчас идет активная вырубка лесов, в том числе для отопления и пищеприготовления. Материальная помощь в виде новой программы увеличит процент постройки газопроводов, тем самым сократив вырубку леса, что не может не радовать. Кроме того, альтернатива газового отопления: - электрическое, является экономически затратнее для населения, чем газовое.

Все, что было сказано выше, является нашей точкой зрения на сложившуюся картину, но что же все-таки думает население Перми об этой ситуации? Давайте мы покажем вам результаты анонимного опроса среди населения, и сделаем некие выводы. В форме населения выступали наши одноклассники, преподаватели и студенты других групп Пермского строительного колледжа.

Опрос среди студентов и преподавателей



По результатам опроса можно сделать вывод о том, что программа носит в большей степени положительный характер. Но следует отметить и недостаток, который гласит о том, что сегодня в программу входят не все населенные пункты, нуждающиеся в газоснабжении. В данном случае мы

говорим о домовладениях, которые находятся на отдаленной местности, рядом с которой не проходит распределительная сеть. Давайте разберем ситуацию, связанную с отдаленностью местности. По нашему мнению, изначально, в каждом населенном пункте должны прокладывать распределительную сеть газопровода большого диаметра, т.е. с учетом потенциальных заявителей на газ, что является обязанностью органов местного самоуправления, а не программы газификации. (Постановление от 21 февраля 2019 года №179 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации»). Это в теории бы решило проблему с подключением. Тем не менее строительство газораспределительных сетей развивается, а значит уровень газификации будет расти.

В заключение, стоит отметить, что данная программа имеет социальную направленность и, по нашему мнению, она должна была быть разработана и реализована давно.

Приложение 1



Рис.1



Рис.2

Было

- «Газпром» строит магистральную инфраструктуру, газораспределительные станции, межпоселковые газопроводы, газопроводы-отводы до границы населенного пункта.
- Региональные власти и потребители — газопровод внутрипоселковый и уличный — от границы населенного пункта до границ земельного участка.

Стало

- Единый оператор газификации строит газораспределительные станции и газопроводы-отводы, а также распределительные газопроводы до границ земельных участков.

Рис3.

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬНУЮ ОТРАСЛЬ РОССИИ

Новиков Сергей Петрович, преподаватель

Куединский филиал ГБПОУ «Краевой политехнический колледж»

В современном обществе цифровая среда имеет весомую значимость. Сегодня цифровые технологии активно внедряются не только в образовательный процесс на каждой ступени обучения, но и в промышленности производстве и строительстве.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2020 г. № 1431 утверждены Правила формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства. В градостроительный кодекс внесены первые существенные поправки по цифровизации стройки. В планах, с января 2022 года формирование и ведение информационной модели объекта становится обязательным на объектах госзаказа для заказчика, застройщика, технического заказчика и эксплуатирующей организации (ПП РФ №331 от 05.03.2021г.).

Строительство каких-либо объектов сегодня немислимо без применения электронно-цифровых технологий. Цифровизация в строительстве применяется не только для проектирования и планирования, но и контроля, реализации и эксплуатации строительной продукции, которая, в свою очередь, предусматривает оцифровку внешних взаимосвязей (кооперационных цепочек) и внутренних бизнес-процессов в каждой строительной компании [10].

Цифровизацию в строительстве планируется развивать по концепции BIM-технологий.

Технология подразумевает не просто виртуальное моделирование здания, это комплексное представление в цифровом виде физических и функциональных характеристик объекта. BIM учитывает не просто возведение, но и оснащение, управление, эксплуатацию объекта, перспективу ремонта или сноса, то есть, охватывая весь жизненный цикл объекта в комплексе. Все составляющие и нюансы в проектировании, которые имеют отношение к объекту, обязательно учитываются и рассматриваются в едином проекте. При

удалении или замене какого-то элемента или дополнения, вся модель перерассчитывается с этой корректировкой. Благодаря BIM созданная виртуальная модель объекта позволяет специалистам: увидеть все проблемы и нестыковки; утвердить предполагаемые преимущества объекта; возможность пользоваться моделью всем участникам проекта; вносить корректировки; рассчитывать смету; контролировать процесс работ; предвосхищать риски будущей конструкции; рассчитать ресурсы.

BIM-технологии сокращают: материальные затраты; ошибки в проектах; сроки выполнения.

Новые строительные технологии не обойдутся без машинного обучения и ИИ (искусственного интеллекта). Фактически, это невидимый помощник, которые анализирует терабайты данных, находя проблемы. Это может быть, как и рутинное фильтрование ненужной информации, так и наоборот, поиск конкретных данных. Программы, где используется движок ИИ применяются для: прогнозирования угрозы безопасности, основываясь на прошлых данных; распознавании важных атрибутов и элементов на стройке; контроль территории, количества людей на объекте, соблюдения СИЗ; собранные и смоделированные данные помогут избежать перерасхода бюджета; отслеживание и снижение рисков, определение приоритетов. Применение роботизированных механизмов позволяет заменить человеческой силу для выполнения простых, но трудоемких операций на стройке, оптимизировать работы, где нужна высокая производительность.

Среди новых технологий в архитектуре и строительстве особо стоит выделить виртуальную реальность (VR). Она создает «реальный» мир в цифровой среде, используя фотографии, рендеринг и видео 360°. Возможности технологии обеспечивают навигацию в реалистичной диджитал-среде, где также можно и взаимодействовать с объектами в реальном времени. Дополненная реальность — это уже отдельные цифровые элементы, наложенные на настоящую среду, которые достраивают конечную задуманную модель. VR еще больше придает целостности и глобальности виртуальному объекту, где фактически цифровая информация «оживает» с физической.

Технология 3D-моделирование давно на службе в строительной отрасли, но лишь в последние годы она приобрела настоящий масштаб в повсеместном применении. Согласно прогнозам,

Технология «Цифровые двойники». Виртуальные точные копии физических объектов – сооружений, городов. Эта технология идет рядом с BIM, во всяком случае, имеет определенные элементы, однако главная разница между ними – что цифровой двойник имеет цель смоделировать взаимодействие человека с окружающей средой и объектами. Виртуальная реплика физического объекта дает информацию о текущем состоянии созданных экосистем, инфраструктур и как они воздействуют на пользователей. Компьютерная модель объединяет информацию в единую окружающую среду, доступную для всех. BIM-модель в общем, статична, а

цифровой двойник в динамике – меняется во времени. Двойники дают возможность проверить разные сценарии и угрозы — влияние стихийных бедствий, разных ЧП — пожары или обрушения какого-то элемента при помощи симуляции. Опираясь на BIM-модель, цифровой двойник может «испытывать на себе» ту заложенную информацию, интегрируя разные блоки информации. Так что предсказательная функция цифрового близнеца – одна из главных. Возможные проблемы или напротив, точное понимание, что объект сможет выдержать предполагаемые нагрузки, дает строителям не делать перерасходов и на ранних этапах оптимизировать процессы и вносить корректировки.

В России с помощью BIM технологии уже реализовано несколько проектов. Наиболее известные из них: ледовые объекты в Сочи, Ахмат-Тауэр в Грозном, Лахта-Центр в Санкт-Петербурге. В Сочи, например, применение BIM-технологий способствовало решению многих проблем проектирования и строительства, а экономия на этапе строительства и эксплуатации составила 20% [10].

Очевидно, что масштабная цифровизация и внедрение BIM-технологий будет прогрессировать — это не только запрос рынка, где эффективность и сокращение времени, затрат становится приоритетом, но и может стать инструментом, способным обеспечить техническую перестройку как строительной отрасли, так и структурную перестройку нормативно-правовой базы, вывести взаимоотношения участников рынка строительства на новый уровень организации работ и методов управления, обучения.

Библиографический список (в алфавитном порядке):

1. Приказ Минстроя России от 25 декабря 2020 г. №866/пр «Об утверждении Концепции проекта цифровизации городского хозяйства «Умный город»
2. <https://www.planradar.com/ru/novye-tekhnologii-v-stroitelstve/>
3. pdfunhabitat.ru/assets/files/publication/Documents/NUA-Russian
4. [nostroy.ru/news_files... О перспективах применения ТИМ технологий в...](#)
5. <https://www.mos.ru/news/item/97410073/>
6. <https://habr.com/ru/company/nanosoft/blog/276587/>
7. [strategy text 13112019.pdf](#)
8. https://www.np-ciz.ru/information/_branch-news/?brenchnews=2416
9. <https://novayagazeta.ru/articles/2020/01/27/83647-sekretnaya-blagotvoritelno>
10. elar.urfu.ru/bitstream/10995/89663/1/m_th_m.a.a