

Авдеев А.А.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Н.Д. Лодыгина
Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный
университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
avdeevaleksandro228@gmail.com

Полимерные строительные материалы и их применение в строительстве

Несмотря на то, что полимерные строительные материалы являются относительно новыми материалами, которые начали применять в большей степени в строительстве только во второй половине 20 века. На данный момент они являются одними из самых популярных материалов в строительстве благодаря: низкой себестоимости, а также благодаря возможности придать полимерам различные особенные для строительных материалов свойства.

Полимерный строительный материал – это тот материал, в чей состав входит или только полимер, или другие материалы с полимером в таких количествах из-за чего строительные материалы значительно изменяют свои свойства и при этом получают новые специфические для полимеров свойства. Полимерные строительные материалы редко состоят из одного полимера. В основном помимо полимеров в них входят так называемые «Наполнители, пластификаторы, красители, отвердители и многие другие вещества». Все они дают различные свойства строительным материалам [1].

В строительстве полимерные строительные материалы применяют как:

- 1) отделочные материалы (декоративные пленки, линолеум, бумажно-слоистый пластик);
- 2) теплоизоляционные материалы (пенопласты, поропласты и сотопласты);
- 3) гидроизоляционные и герметизирующие (пленки, прокладки, мастики);
- 4) погонажные изделия (поручни, накладки для ступеней, плитусы);
- 5) санитарно-технические изделия (ванны, раковины, душевые кабины, унитазы, трубы);
- 6) в технологии бетона (полимербетоны и бетонополимеры) и для модификации строительных материалов [2].

Широкое применение строительных материалов связано, во-первых, с доступностью сырья для их производства (большинство полимеров получают из нефти, газа, угля и других распространенных веществ), во-вторых, с возможностью получать материалы с заранее заданным комплексом свойств (Существуют пластмассы термостойкие, морозостойкие, водоотталкивающие, электроизоляционные и др.), в-третьих, процесс их производства поддается полной механизации и автоматизации.

Использование в строительстве полимерных строительных материалов значительно уменьшает нагрузку зданий и сооружений, улучшает качество работ и отделки, сокращает объемы перевозок и трудозатраты на монтаж, значительно повышает производительность труда в строительстве, что в целом дает значительный экономический и технический эффект [1].

Исследование свойств и технологии изготовления полимерных строительных материалов началось более чем 100-то лет назад в XIX веке. С тех пор прошло много времени, и мы еще до сих пор не раскрыли всех возможностей строительных полимерных материалов, поэтому по сей день великие ученые нашего времени занимаются поиском новых методов изготовления, и новых уникальных их свойств.

Литературы

1. В.А. Воробьев. «Технология строительных материалов и изделий на основе пластмасс» Москва, издательство «Высшая школа» 1974г.- 472с.
2. Аскадский А.А., Попова М.Н. «Структура и свойства полимерных строительных материалов» Учебное пособие ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет» 2017г -203с.

Агапов Е.А.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Р.В. Шарапов

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

agapov0309@mail.ru

Оптимизация утепления ограждающей конструкции

В наше время изоляция не только повышает комфорт, но и экономит деньги. Счета за отопление неумолимо растут и все сильнее бьют по карману, но задача теплоизоляции заключается еще и в том, чтобы экономить деньги, удерживая тепло.

Правильная толщина изоляции в стенах, полах и потолках может в несколько раз сократить счета за коммунальные услуги.

Зимой в помещении дольше сохраняется тепло, а летом наоборот – задерживает лишнее тепло с улицы.

Многим кажется, что чем больше толщина плиты теплоизоляционного материала – тем больше экономии. Летом может быть прохладнее, а зимой-гораздо жарче, но при этом структура стены может деформироваться или разрушиться. Меньшая толщина может еще больше увеличить потребление энергии.

Утепление конструкции дома (потолков, стены полов)-необходимая часть ремонта и строительства (как в жилых домах, так и в зданиях, предназначенных для работы людей). В этом случае важно выбрать качественный материал для утепления, но еще важнее правильно подобрать толщину материала. Ведь от этой толщины на прямую зависят такие факторы, как долговечность здания и его технические характеристики при эксплуатации.

Между первым и вторым этажами обязательно прокладываются вентиляционные каналы, а над ними- дымоходы.

Сравнение теплопроводности различных сырьевых материалов показывает, что минераловатные плиты имеют более высокую теплопроводность, чем керамзита бетонные блоки.

К теплоизоляционным материалам предъявляется множество требований, которые распределяются в зависимости от эксплуатационной нагрузки, климатических условий и финансовой целесообразности нового здания.

Одной из основных и наиболее важных характеристик утеплителя является его толщина, техническая способность проводить и удерживать тепло. Это зависит от ряда факторов, в том числе от структуры материала, пористости, плотности и уровня поглощения влаги и сырости.

Поэтому материалы нужно тщательно выбирать, исходя из того, чем будет покрыта стена на этапе внешней отделки. Плитка, к примеру, весит достаточно много, потому необходимо прочное основание, а вот обои (а также пробковое покрытие) будут отлично крепиться практически во всех случаях, но наносить такое покрытие на улицу крайне не рекомендуется.

Изоляция должна быть максимально герметичной и не впитывать влагу. Материал не должен быть легко воспламеняющимся или горючим, не должен способствовать горению (и должен быть потушен после воспламенения), не должен выделять токсичных или вредных веществ и не должен деформироваться при перепадах температур.

Боровкова К.К.

Научный руководитель: д.т.н. В.В. Булкин

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
ksyu.vercina@mail.ru

Технология снаряжения капсулей-воспламенителей пастообразными ударно-воспламенительными составами

Для определения опасности технологических операций формования и ручной операции дозирования пастообразного состава были проведены инженерные расчеты максимальных энергий механического воздействия на данных операциях и исследования зависимости максимальных энергий удара и трения от влажности УВС, которые проводили на копре К-44-II [1].

Безопасными условиями считаются максимальные значения высоты при сбрасывании груза массой 10 кг, при которых наблюдаются 100 % отказов (φ).

Значения максимальной энергии удара (W) на УВС, возникающей при сбрасывании груза с различных высот и не приводящей к воспламенению состава, рассчитывали на основании экспериментальных данных по формуле.

$$W = m * g * h, \quad (1)$$

где m – масса сбрасываемого груза, кг; g – ускорение свободного падения, m/c^2 ; h – максимальная высота сбрасывания груза, при которой не происходит воспламенение, м.

Данные проведенных расчетов представлены таблице 1.

Для технологической операции прессования пастообразного состава максимальную энергию механического воздействия (W) на УВС рассчитывалась по следующей формуле:

$$W = F * s, \quad (2)$$

где F – сила, с которой пневмопресс воздействует на одно изделие, кгс; s – перемещение рабочих органов пневмопресса, м.

Таблица 1 – Зависимость максимальной энергии удара, не приводящей к воспламенению, от влажности пастообразного состава

Влажность состава η , %	5	8	10	12	14
Максимальная энергия удара, не приводящая к воспламенению УВС, Дж	23,54	29,43	33,35	44,14	49,05

Максимальная сила, с которой пневмопресс воздействует на 690 изделий в сборке, составляет 4000 кг/с, следовательно, максимальная сила на одно изделие составит 5,8 кгс. Максимальное перемещение цилиндра пневмопресса составляет 0,03 м, следовательно, энергия удара при прессовании состава в одной капсуле-воспламенителе на пневматическом прессе составит:

$$W = 5,8 * 0,03 = 0,174 \text{ Дж}$$

Определение опасности технологических операций формования пастообразного состава проводили сравнением отношения максимальной энергии удара, не приводящей к воспламенению состава на копре К-44-II, к максимальной энергии механического воздействия на УВС пневмопресса на операции формования состава:

$$\begin{aligned} \eta = 5 \% & \quad 23,54 \text{ Дж} / 0,174 \text{ Дж} = 135,29 \text{ раза,} \\ \eta = 8 \% & \quad 29,43 \text{ Дж} / 0,174 \text{ Дж} = 169,14 \text{ раза,} \\ \eta = 10 \% & \quad 33,35 \text{ Дж} / 0,174 \text{ Дж} = 191,67 \text{ раза,} \\ \eta = 12 \% & \quad 44,14 \text{ Дж} / 0,174 \text{ Дж} = 253,69 \text{ раза,} \\ \eta = 14 \% & \quad 49,05 \text{ Дж} / 0,174 \text{ Дж} = 281,90 \text{ раза.} \end{aligned}$$

Показано, что на всем диапазоне исследуемой влажности пастообразного состава максимальная энергия механического воздействия, не приводящая к воспламенению состава на копре К-44-П, значительно выше максимальной энергии механического воздействия на УВС пневмопресса на операции формования состава [2].

На основании расчетно-экспериментальных исследований можно сделать вывод, что технологическая операция прессования, предложенного пастообразного УВС состава на пневмопрессе с указанными выше характеристиками, является безопасной и не может привести к инициированию увлажненного состава на всем диапазоне исследуемой влажности [3].

Заключение.

В ходе разработки технологии снаряжения капсулей воспламенителей пастообразными ударно-воспламенительными составами были проведены исследования дозировочных свойств, которые позволили определить оптимальный процент влажности для втирания УВС в дозировочную пластину. Так же были получены данные по усадке состава после окончательной сушки, которые помогли сделать выводы о правильном выборе влажности состава при дозировании для достижения нужной массы пастообразного УВС. Были проведены эксперименты по определению безопасности операций, в ходе которых предложение по предварительной сушке состава перед процессом переталкивания и формования абсолютно безопасны.

Увеличение пауз состава при предварительной сушке так же позволило повысить процент переталкивания УВС в корпус капсуля-воспламенителя и исключить намочание бумажного кружка перед операцией лакировки.

Вследствие всех проведенных экспериментов данное проектное предложение полностью удовлетворяет поставленной задаче, и позволит улучшить качество выпускаемой продукции без изменения чертежа изготовленной линии.

Литература

1. Введение в технологию энергонасыщенных материалов: учебное пособие / Д.И. Дементьева, И.С. Кононов, Р.Г. Мамашев, В.А. Харитонов. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2009. – 254 с.
2. Горст, А.Г. Пороха и взрывчатые вещества / А.Г. Горст. – М.: Оборонгиз, 1957. – 181 с.
3. Средства инициирования – Карпов П.П. Карпов П.П. Средства инициирования: Учебное пособие – ККАП: ОБОРОНГИЗ, 1945. – 273 с.

Горшунова С.Н., Горшунов А.А.
Научный руководитель: к.т.н., доцент Н.Д. Лодыгина
*Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный
университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
gorshunovasvetlana69@gmail.com*

Прокладка газопровода методом наклонно-направленного бурения

Прокладка газопровода из стальных труб через естественные препятствия (ручьи, реки, овраги и т.д.) бестраншейным способом называется методом наклонно-направленного бурения (ННБ).

Перед установкой системы наклонно-направленного бурения типа «Straightline» модели DL-2462 необходимо произвести замер длины участка бурения для определения количества буровых штанг. Место расположения установки необходимо оградить. Расстояние между ограждением и машиной должно быть не менее 1,5м. Требуется проверить наличие масла, заполнить баки для бентонита и для воды. Произвести анкерную фиксацию установки ННБ. Ненадежное закрепление, не использование анкерной фиксации приводит к преждевременному износу бура, буровой рамы и привода. После анкерной фиксации ННБ производится запуск двигателей установки, миксера для приготовления суспензии и добавка в нее требуемого количества полимера, а также соединение шлангов гидросистемы. На протяжении всего этапа организации работы, необходимо обязательно руководствоваться перечнем действий по организации работ.

По обе стороны пересекаемой преграды необходимо предусмотреть приемный и рабочий котлованы и котлованы для сбора бентонитовой смеси. Разработка котлованов выполняется одноковшовым экскаватором. Котлованы предусматриваются без откосов с укреплением стенок против обрушения при помощи деревянных щитов с распорками. Весь разрабатываемый грунт перемещается во временный отвал вдоль трассы газопровода.

Размеры рабочего и приемного котлованов для выполнения наклонно-направленного бурения должны определяться в проекте производства работ или технологической карте на данный вид работ и обеспечивать проектное положение газопровода.

При прокладке газопровода методом ННБ в качестве приемного котлована возможно использовать траншею прокладываемого газопровода. Рядом с установкой ННБ необходимо предусмотреть площадку для размещения машины с водой и бентонитовой смесью.

Операцию прокладки тоннеля рекомендуется проводить без остановки от начала до конца.

Перед началом бурения требуется подготовить (сварить) протаскиваемый газопровод за 24 часа до начала работ. Перед протаскиванием газопровода в траншею требуется произвести сварку и контроль стыков внешним осмотром, который должен удовлетворять следующим требованиям:

- плетель заготавливают на противоположной стороне от буровой установки;
- валик сварного шва должен быть равномерно распределен по всей окружности трубы и иметь высоту 2-5мм;

- смещение кромок труб допускается не более чем на 10% толщины стенки трубы.

Расположение протаскиваемого газопровода и длину свариваемой плети определить по месту.

Технология строительства: трасса выполняется по плавной дуге с переходом от максимального угла к нулевому углу на максимальной глубине и вновь с выходом в выходной прямой в следующей последовательности:

1. прокладка пилотной скважины;
2. расширение бурового канала сменными расширителями до требуемого диаметра.

Выбуренный грунт при расширении смешивается с буровым раствором и выносится на поверхность в специальные приемники и амбары;

3. калибровка скважины с одновременным протаскиванием дюкера трубопровода. На стороне реки, противоположной месту расположения буровой установки готовится рабочая

плеть, которая укладывается на специальные роликовые опоры с обрезиненной поверхностью катков. К переднему концу плети крепится оголовок с воспринимающим тяговое усилие вертлюгом и расширителем, которые в свою очередь соединяются с промывочной буровой колонной. Вертлюг позволяет вращаться буровой колонне и расширителю, но в то же время не передает вращательное движение на плеть трубопровода, чем предотвращает скручивание трубы.

На всех этапах буровых работ используется буровой раствор на основе бентонита, который выполняет ряд важных функций:

- разрушение породы и вынос ее из скважины на дневную поверхность;
- укрепление стенок и свода скважины;
- удержание разрушенной или осыпавшейся породы во взвешенном состоянии при прекращении промывки и предотвращать осаждение шлама;
- охлаждение и смазка бурового инструмента;
- препятствовать проявлениям неустойчивости пород стенок скважины;
- передача мощности от насосного агрегата к забойным двигателям;
- кольматировать поры и трещины в стенках скважины, создавать в них непроницаемую корку;
- сохранять стабильность свойств в процессе бурения и химической обработки.

Бентонитовый загуститель является экологически чистым природным материалом. Кроме ННБ он используется для уплотнения земляных сооружений, таких как пруды, дамбы.

Бентонитовые глины, используемые для приготовления бурового раствора, являются природными минералами монтмориллонитовой группы, которые при контакте с водой переходят в пластическое состояние и образуют на стенках котлованов так называемый настенный кейк-пленкообразный вязкий слой (слой золы и торфа), герметизирующий поры и останавливающий фильтрационные способности грунтов.

Данный способ прокладки газопровода является наиболее эффективным и является одним из самых современных способов бесстраншейного строительства и ремонта газопроводов, имеет целый ряд преимуществ перед традиционными способами.

Работы отличаются повышенным уровнем сложности и требуют особенно тщательной инженерной подготовки объекта.

Гринин Д.А.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Лодыгина Н.Д.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
den-grinin@mail.ru

Движения вязкой жидкости с изменением скорости

В покоящейся жидкости вязкость не проявляется. Для всех жидкостей характерно, что зависимость вязкости от температуры обратная и нелинейная. С повышением температуры вязкость уменьшается. Например, если температура увеличивается с +10°C до +50°C, то величина вязкости уменьшается на 57%.

Вязкость – это свойство жидкости и газа оказывать сопротивление относительному движению (сдвигу) их частиц. При изучении движения вязкой жидкости различаются два режима – ламинарный и турбулентный [1].

Ламинарным называют режим, при котором струйки жидкости в потоке движутся по прямолинейным или плавно изменяющимся траекториям, слоями, не перемешиваясь между собой. Силы внутреннего трения или вязкости, возникающие между слоями при ламинарном движении, не дают проявляться пульсации скорости отдельных частиц и их переходу в соседние слои.

Турбулентным называют режим, при котором слоистость движения жидкости нарушена, проявляется поперечная составляющая пульсации скорости (изменение вектора скорости частицы во времени), вызывающая более или менее интенсивное перемешивание жидких частиц в потоке.

Характеристикой режимов движения служит безразмерное число Рейнольдса [2]

$$Re = \frac{Vd}{\nu}$$

где V – средняя скорость потока м/с;

d – внутренний диаметр трубы, м;

ν – кинематический коэффициент вязкости, м²/с.

Ламинарный режим потока будет устойчивым для круглых гладкостенных труб при числе Рейнольдса $Re < 2320$. Число Рейнольдса $Re = 2320$ соответствует переходу режима из ламинарного в турбулентный и называется критическими. При $Re > 2320$ режим будет турбулентным. В работе определен режим движения газа в трубопроводе при нормальных условиях, в зависимости от скорости потока в трубопроводе. Результаты расчетов занесены в таблицу 1.

Таблица 1

Показатель							
	1	2	3	4	5	6	7
V, м/с	0,00181	0,00244	0,00298	0,00343	0,00298	0,00425	0,00513
Re	61 4,51	10 04,58	16 53,15	23 20	29 83,35	33 82,77	43 30,68

Из полученных данных построен график зависимости числа Рейнольдса от изменения скорости (рис.1).

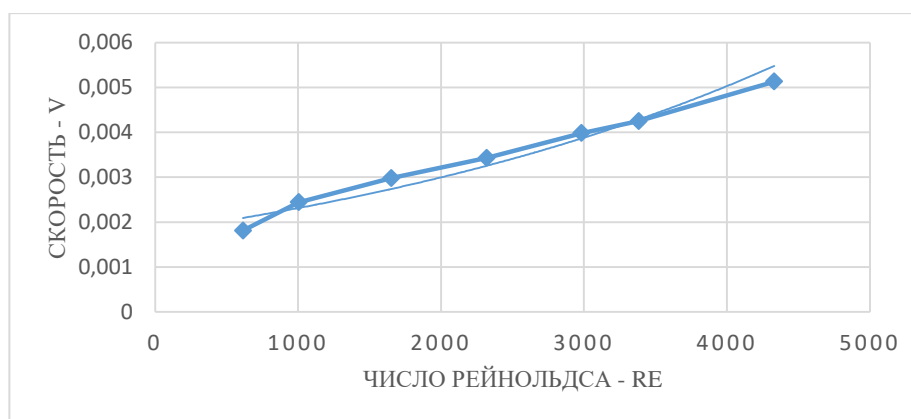


Рис.1 - Зависимость числа Рейнольдса от скорости

Таким образом получено, что в вариантах 1, 2 и 3 движение будет ламинарным, так как число Рейнольдса меньше 2320. В варианте 4, при $Re=2320$ режим будет критическим. В вариантах 5, 6 и 7 движение турбулентное, так как число Рейнольдса больше 2320.

Литература

- 1.Зезин В. Г. Механика жидкости и газа: учебное пособие. - Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2016. - 249
- 2.Колесниченко В. И., Шарифулин А. Н. Введение в механику несжимаемой жидкости: учебное пособие. – Пермь: Издательство Пермского национального исследовательского политехнического университета, 2019. – 125 с.

Гришин М.Д.

Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. ТБ Серeda С.Н.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

Grishinmih17@gmail.com

Гидроизоляция: защита от влаги и увеличение долговечности строения

Гидроизоляция – это важный этап в строительстве, направленный на защиту зданий и сооружений от воздействия влаги. Она играет ключевую роль в сохранении целостности конструкций, предотвращении проникновения влаги и увеличении их долговечности. Рассмотрим основные аспекты гидроизоляции и её значение в современном строительстве. Вода – один из основных врагов для строительных конструкций. Проникновение влаги может привести к разрушению бетона, ржавению арматуры, образованию плесени и грибка, а также усилению процессов коррозии. Гидроизоляция предназначена для предотвращения этих негативных последствий, обеспечивая надежную защиту от влаги.

Существует несколько основных видов гидроизоляции, включая: Мембранная гидроизоляция – применяется на поверхности стен, полов и кровли для создания непроницаемого барьера от влаги. Жидкая гидроизоляция – наносится в виде специальных составов, образуя защитное покрытие с высокой адгезией к поверхности. Инъекционная гидроизоляция – используется для заполнения трещин и пор в строительных материалах, предотвращая проникновение влаги через них. Гидроизоляционные добавки – добавляются в строительные растворы и бетонные смеси для повышения их гидроизолирующих свойств.

При строительстве зданий на каждый участок прокладывается свой тип гидроизоляции. При этом ко всем материалам предъявляются единые требования, выражающиеся в следующем:

Надежная гидро-непроницаемость, высокая механическая прочность, хорошая эластичность, достаточная паро-непроницаемость, способность противостоять внешним атмосферным факторам. Работать в большом интервале температур. Здесь на первый план выходит особенность климата региона. Во время монтажа гидроизоляции обязательно учитываются нормы СНиП.

Выбор метода гидроизоляции зависит от конкретных условий строительства, характеристик материалов и требований к защите от влаги.

В современном строительстве гидроизоляция стала неотъемлемой частью процесса возведения зданий. С увеличением требований к качеству и долговечности конструкций, а также с учетом изменяющихся климатических условий, вопрос защиты от влаги становится все более актуальным. Гидроизоляция играет решающую роль в сохранении целостности строительных конструкций и повышении их долговечности. Правильно выбранный метод гидроизоляции и качественно выполненные работы помогают предотвратить негативные последствия воздействия влаги и обеспечить долговечность зданий на долгие годы вперед.

Захаричева А. А.

Научный руководитель: к.т.н., доцент С.Н. Серeda

*Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
xoxlowa.nastya2016@yandex.ru*

Вакуум-выпарная установка для очистки сточных вод от тяжелых металлов

Вода является поистине уникальным, до конца не изученным веществом. Можно сказать, что вода - это главный элемент живой системы. Модернизация производства является неотъемлемой частью деятельности любого предприятия, так как от повышения эффективности использования оборудования зависят важные показатели деятельности предприятия, такие как финансовое положение и конкурентоспособность предприятия на рынке. В связи с этим модернизация очистных сооружений в производстве является необходимостью для повышения качества очистки сточных вод от всевозможных опасных примесей. В данном случае, тяжелые металлы, находящиеся в сточных водах, могут представлять опасность для окружающей среды [1].

С целью исследования водоемов о. Муром был произведен геоморфологический анализ местности и фотометрический анализ вод на наличие тяжелых металлов. Результатами стали следующие показатели представленные в таблице.

Водоемы	Тяжелые металлы	Результат измерений мг/дм ³
р. Ока	Железо	0,407
	Медь	ниже пред. обнар.
	Свинец	0,03
р. Илевна	Железо	0,528
	Медь	ниже пред. обнар.
	Свинец	ниже пред. обнар.
р. Черная	Железо	1,102
	Медь	0,001
	Свинец	0,01
р. Вербовка	Железо	0,144
	Медь	ниже пред. обнар.
	Свинец	ниже пред. обнар.
болото Торское	Железо	0,105
	Медь	ниже пред. обнар.
	Свинец	ниже пред. обнар.

Сравнение полученных результатов с нормами ПДК [2] показало следующее. Водоемы города Муром сильно загрязнены тяжелыми металлами.

Воды всех водоемов имеют превышенное содержание железа. Река Черная имеет превышение по всем тяжелым металлам. Река Ока имеет превышение по таким тяжелым металлам как железо и свинец.

В связи с полученными данными был сделан вывод о том, что источником загрязнений может являться предприятие АО «МПЗ», так как предприятие считается химическим.

Предложением для улучшения качества сточных вод стала вакуум-выпарная установка ДЦС-50 [3]. Вакуумная выпарная установка ДЦС-50 предназначена для переработки жидкостей, происходящих от различных промышленных процессов.

Использование в установке системы, создающей вакуум позволяет достигать процесса кипения жидкости при температуре значительно ниже, чем в условиях нормального атмосферного давления (кипение начинается при достижении жидкостью уже 30 градусов по запросу возможно так же проектирование установки с температурой кипения ниже 30 градусов). Данная модель вакуумной выпарной установки функционирует с использованием электроэнергии. В случае запроса модели, использующей иные типы энергии, необходимо

заранее поставить в известность об этом фирму-производитель, для внесения необходимых корректировок в стандартную модель [4].

Главные достоинства данной установки:

Вакуум-выпарная установка полностью автоматизирована и может иметь непрерывный или периодический цикл работы.

Оператор при необходимости может в любой момент функционирования установки контролировать показатели работы теплового насоса и уровень вакуума.

Установка не требует каких-либо особых требований к содержанию механических частей, кроме визуального контроля.

Контроль за состоянием змеевиков (уровень их возможного загрязнения) достаточно проводить один раз в неделю.

Исключаются затраты на дополнительную очистку или утилизацию стоков, еще имеется значительная экономия за счет полного возврата в технологические ванны ранее потерявшихся электролитов. Что особенно эффективно, когда стоимость используемых электролитов велика.

Если поставить вакуумный выпариватель в гальваническое производство и с его помощью возвращать в нужной концентрации унесенный в промывочные ванны электролит, то его стоимость окупится за год – два за счет вернувшихся в технологическую ванну электролитов. При этом полностью решаются вопросы с никелевыми стоками и исчезают затраты на их утилизацию, а получаемая дистиллированная вода опять работает, обеспечивая качественную промывку деталей в ваннах и приготовление рабочих растворов.

В результате работы было сделано предложение о необходимости ввести в гальваническое производство вакуум-выпарной установки ДЦС-50. Были представлены преимущества данной установки как в качественном, так и в экономическом плане.

Литература

- 1) Захаричева А.А., Булкин В.В. Исследование водоёмов округа Муром на содержание тяжёлых металлов. (в печати)
- 2) ГОСТ 31861-2012 Межгосударственный стандарт. Вода. Общие требования к отбору проб. -Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200097520>
- 3) КФК-3КМ спектрофотометр однолучевой. -Режим доступа: <https://www.vodoanaliz.ru/KFK-3KM-spektrofotometr.html?yclid=11011858988204556287>.
- 4) Стрелков А.К., Теплых С.Ю. Охрана окружающей среды и экология гидросферы— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 488 с

Зотов Н.С.

Научный руководитель: д.т.н., профессор О.М. Соковнин
Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный
университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
n.s.z.10.06.03@gmail.com

Система вентиляции и отопления модулей космической станции

Вентиляция и отопление на космических станциях являются ключевыми системами для поддержания жизнедеятельности экипажа и функционирования оборудования. Вентиляция обеспечивает циркуляцию воздуха, удаление углекислого газа и приток кислорода, необходимого для дыхания космонавтов. Отопление помогает поддерживать комфортную температуру внутри модулей станции, особенно в условиях низких температур окружающего пространства. Системы отопления на космических станциях используют различные технологии для обеспечения этих функций:

-использование теплообменников: Теплообменники используются для передачи тепла от одного теплоносителя к другому. В космических станциях теплоносителями могут быть вода, гликоль или специальные жидкости. Теплоноситель, который нагревается от источников энергии (например, солнечные панели или ядерные реакторы), передает свое тепло другому теплоносителю, который затем используется для обогрева модулей станции.

-применение радиаторов: Радиаторы используются для отвода избыточного тепла от оборудования и его рассеивания в космическое пространство. Это помогает поддерживать температуру в модулях на приемлемом уровне.

-использование активных систем управления температурой: Активные системы управления температурой включают вентиляторы и кондиционеры, которые могут регулировать температуру внутри модулей, перемещая воздух и изменяя его скорость.

Служебный модуль космической станции - это один из основных компонентов орбитальной станции, предназначенный для обеспечения основных систем жизнеобеспечения и управления. Одной из важнейших систем, необходимых для поддержания жизни и работы экипажа на борту, является система вентиляции.

Система вентиляции служебного модуля обеспечивает циркуляцию воздуха, удаляя углекислый газ и другие вредные газы, а также заменяя его свежим кислородом. Это помогает поддерживать комфортную температуру внутри модуля и предотвращает накопление вредных веществ в воздухе, которые могут негативно сказаться на здоровье экипажа.

Вентиляционная система служебного модуля обычно состоит из нескольких основных компонентов, включая вентиляторы, фильтры, регуляторы давления и датчики. Вентиляторы обеспечивают циркуляцию воздуха через модуль, фильтры удаляют пыль и другие загрязнители из воздуха, регуляторы поддерживают оптимальное давление воздуха внутри модуля, а датчики контролируют качество воздуха и передают информацию системе управления.

В процессе изучения были рассмотрены системы вентиляции и отопления модулей космической станции, оборудование системы жизнеобеспечения, основные параметры атмосферы и физиологические нормативы для орбитальной станции.

Зуев В.В.

Научный руководитель: старший преподаватель Е.В. Шарапова
*Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный
университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
vlad.zuev21312@mail.ru*

ВІМ моделирование инженерных сетей

ВІМ моделирование инженерных сетей коммуникаций – позволяет создать цифровую 3D модель, которая включает в себя точное изображение всех объектов, их, расположение, размеры, основные характеристики и многое другое. ВІМ моделирование всё чаще применяется в современном строительстве, что значительно ускоряет и облегчает процесс создания сооружений.

Возможности модели можно использовать для проектирования и управления такими инженерными системами:

- транспорта и дорожной инфраструктуры;
- передачи электроэнергии и освещения;
- водоснабжения и канализации;
- газификации;
- вентиляции;
- централизованного отопления;
- связи и кабельных сетей различного назначения.

При необходимости комплексного проектирования инфраструктуры объекта разными компаниями, их сотрудники работают в единой модели объекта, каждый со своей подсистемой и в реальном времени видят результат проектирования коллег. Такой подход исключает коллизии даже в случае внесения изменений в структуру объекта, к которой выполняется привязка систем.

После завершения этапа проектирования, который не сложнее создания чертежей в CAD-системах, из ВІМ-модели можно получить:

- монтажные чертежи;
- топологию сети;
- перечень оборудования для закупки;
- расчет трудозатрат на монтаж и ряд других необходимых рабочих документов.

Преимущества ВІМ моделирования:

- 1) Хранение всей информации в одном месте
- 2) Значительно повышает качество проектирования, благодаря детальному моделированию.
- 3) Экономит время и уменьшает количество ошибок, связанных с человеческим фактором.
- 4) Возможность моделирования различных ситуаций, для проверки инженерных сетей.
- 5) Удобное взаимодействие с другими разделами проекта, что позволяет избежать ошибок при проектировании различных взаимосвязанных систем.

Недостатки ВІМ моделирование:

- 1) Высокая стоимость проекта, так как данные технологии ещё не получили широкого распространение, что усложняет поиск специалистов в этой сфере, а также влияет дороговизна вычислительной техники и большой объём информации, который необходимо где-то хранить на всех стадиях жизненного цикла проекта.
- 2) Переход на ВІМ моделирование может быть сложным и длительным процессом, так как такому методу проектирования необходимы новые стандарты и методики разработки.
- 3) Не все компании могут работать с ВІМ моделями, а это значительно затягивает процесс проектирования и создания сооружений, так как часто приходится обращаться к подрядчикам.
- 4) Программное обеспечение не адаптировано для выпуска проектной документации в России.

5) Зависимость от программного обеспечения

ВМ-моделирование является важным инструментом для создания точных и детализированных моделей зданий и сооружений, который позволяет улучшить качество проектирования, сократить время на разработку проектов и снизить вероятность ошибок. Однако, для его успешного внедрения необходимо инвестировать в программное обеспечение и обучение специалистов, а также адаптировать процессы и подходы к работе.

Зуева А.С., Сергеева И.Ю.

Научный руководитель: старший преподаватель Калиниченко М.В.
Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

Пункт редуцирования газа при газификации объектов сельской местности

При газификации населенных пунктов основными факторами, влияющими на выбор принципиальной схемы газоснабжения и ее экономичность, являются плотность застройки, численность населения, очередность строительства и др. Основным источником природного газа при централизованном газоснабжении населенных пунктов служат магистральные и межпоселковые газопроводы. Газопроводы прокладываются в пределах поселения согласно проекту по определенной схеме. При выборе необходимой схемы газоснабжения учитываются следующие особенности газификации сельской местности: небольшие территории населенных пунктов и небольшой расход газа на объектах.

Поскольку голубое топливо приходит к населенному пункту под высоким давлением, то его необходимо снижать до среднего или низкого, путем применения пунктов редуцирования различных модификаций. Пунктом редуцирования газа называется комплекс оборудования и устройств, предназначенный для понижения давления газа с высокого давления на среднее или низкое. Кроме основного предназначения пункта редуцирования газа, а именно, снижения давления, в пункте происходит очистка газа от механических примесей, контроль входного и выходного давлений и температуры газа, прекращение подачи газа в случае выхода за допустимые пределы давления в контролируемой точке газопровода, измерение расхода газа.

Вместо байпаса устанавливают дополнительную запасную линию регулирования для пункта редуцирования с входным давлением более 6 атмосфер и пропускной способностью 5000 м³/ч.

Для пункта редуцирования, с запасной линией свойственным является наличие резервной нитки с комплектом оборудования, которая не работает одновременно, а включается в случае незапланированного прекращения подачи газа через основную линию. Это происходит путем настройки на запасной линии предохранительно-запорного клапана на закрытие при более высоком давлении, а рабочее давление регулятора настраивается на более низкое.

В рассмотренном случае при увеличении выходного давления регулятора основной нитки, запорный клапан на ней прекращает поступление газа потребителю через этот регулятор. Тогда выходное давление газа по мере расхода постепенно понижается и доходит до рабочего выходного давления регулятора резервной линии и поддерживается на заданном уровне резервным регулятором. Для повышения надежности и обеспечения бесперебойной подачи газа применяется именно такая схема в пунктах редуцирования, которые снабжают потребителя газом по тупиковой схеме газоснабжения.

Для более устойчивого газоснабжения потребителей газом применяется схема газоснабжения от объединенных между собой двух и более пунктов через сети газораспределения по выходному давлению в так называемое кольцо. Надежнее будет считаться та система, где наибольшее количество газорегуляторных пунктов находится в кольце.

Рассмотрим, как это происходит: возьмём район с бытовыми потребителями, который нужно снабдить природным газом. По вычисленным данным на этот район можно поставить один пункт редуцирования, с большой пропускной способностью, либо два поменьше обеспечивающих ту же производительность, но расставим в разных концах газифицируемого района. Если у нас есть возможность, устанавливаем два (или более) и эти газовые сети по газоснабжению потребителя объединяются в одну. При такой схеме, если у нас выйдет из строя один из пунктов, нагрузка в газовых сетях ляжет на исправный пункт, это делается для того, чтобы подача газа населению не прекратилась.

Ильмуратов М.Т.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Лодыгина Н.Д.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

ilmuratovmarat@gmail.com

Неразрушающие методы испытания бетона

Бетон – искусственный каменный материал, обладающий повышенной прочностью и надежностью. За свои свойства он широко востребован в строительстве как жилых, так и промышленных конструкций.

Оценивать свойства бетонных конструкций можно с помощью множества различных методик. Благодаря неразрушающим методам испытаний бетона можно определить прочность, влажность, толщину защитного слоя и прочие характеристики без нарушения целостности самой бетонной конструкции. Применяют такие способы в основном в полевых условиях.

Все проверки бетона проходят на уже существующих конструкциях. С помощью тестов можно мгновенно получить результаты и узнать фактические свойства бетонного сооружения.

Главным показателем качества бетона является прочность, ведь от нее зависят условия использования, долговечность, надежность конструкции. Поэтому проверка прочностных характеристик выполняется особо тщательно. Исследования проводят по ГОСТ 17624, 22690, 18105. К неразрушающим относятся механические способы: скол, отрыв, вдавливание, удар, а также ультразвуковое и радиографическое обследование.

Бетон проверяется и в проектном, и в промежуточном возрасте. С помощью испытаний можно узнать фактические качества бетона, и выяснить, соответствуют ли они качествам, указанным в проекте.

Сегодня неразрушающие методы оценки материала делятся на косвенные и прямые. К прямым способам относятся:

Отрыв со скалыванием – суть метода заключается в оценке усилия, необходимого для вырывания анкера из тела бетона.

Скалывание ребра - при данном исследовании фиксируют усилие, нужное для скалывания бетона в углу конструкции.

Отрыв диска из металла - во время испытания измеряется усилие, необходимое чтобы оторвать диск от поверхности бетонной конструкции.

Несмотря на высокую точность прямых методов, у них есть существенные недостатки: тщательная подготовка, предварительные испытания по поиску арматуры в конструкции, необходимость проводить ремонтные работы после проведения испытания.

Также существует ряд других интересных и практичных испытаний бетона:

Испытания с применением ударного импульса - данный метод основан на связи прочности бетона с изменением энергии удара бойка о поверхность бетона. Его применяют для бетонов толщиной более 5 см.

Метод упругого отскока - основан на связи прочности бетона со значением отскока бойка прибора от поверхности бетона. Для проведения испытания применяют молоток Шмидта.

Метод пластической деформации - данный метод позволяет определить твердость поверхности бетона с помощью измерения следа, оставленного встроенным в молоток стальным шариком. Работает прибор для испытания методом пластической деформации по принципу вдавливания штампа статическим давлением или ударом.

Ультразвуковой неразрушающий контроль бетона – в настоящее время является самым точным косвенным, неразрушающим методом испытания прочностных характеристик бетона непосредственно на объекте. Суть метода в измерении времени, за которое ультразвук пройдет через бетон.

Радиографический метод неразрушающего контроля бетона - этот метод используется для определения местоположения арматуры, оценки плотности, исследования пористости бетонной конструкции. Способ основан на использовании рентгеновских лучей.

Таким образом, чтобы наиболее точно, быстро, без разрушения и внушительных финансовых затрат проверить показатели прочности бетонной конструкции, особенно в полевых условиях, актуально применение разнообразных неразрушающих методик.

Литература

1. Научное издание «Неразрушающие методы испытания бетона» О.В. Лужин, В.А. Волохов.
2. ГОСТ 17624-2012. Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности.

Ильмуратов М.Т.

Научный руководитель: старший преподаватель Калининченко М.В.
Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
ilmuratovmarat@gmail.com

Системы водоотведения

Средой обитания человека должны быть комфортные города, уютные деревни и коттеджные поселки с хорошими дорогами между ними. Создает этот комфорт множество факторов, один из которых водоотведение – это система сбора и отвода излишков влаги. В центральной части России преобладает большое количество осадков и имеется огромное количество водоемов. Это приводит к тому, что лишняя вода подтапливает здания и дороги, разрушая их. Эта проблема на сегодняшний день стоит очень остро.

Мы часто видим, как после обильного дождя речные потоки мчатся по дорогам и тротуарам, заполняют все низменности городского ландшафта. Ни о каком комфорте при таком положении дел речи идти не может.

Природа сама для себя создала прекрасно работающую систему водоотведения. Но деятельность человека вносит свои коррективы. Современное общество не обходится без применения агрессивной химии даже при обработке дорожного полотна.

Задача человека встроиться в природную гидросистему, не нарушая ее законы. В градостроительстве обязательно закладывается система отведения сточных вод, которая формируется в комплексе с дорожным строительством, с застройкой плановых сооружений, коммуникаций и застройкой частного жилого сектора. Только при учете всех сфер жизнедеятельности человека возможно выстроить правильную коллекторную систему, которая предполагает несколько систем очистки.

Для строительства водоотводных сооружений, в первую очередь, необходима геологическая разведка. Она включает в себя информацию об особенностях рельефа, о работе местной экосистемы, о типах и глубине залегания подземных вод, их химический состав и их направление, скорость течения и агрессивность. Также учитывается состав почв для учета их фильтрационных и задерживающих способностей. Все это необходимо для правильного расчета плотности грунтов, на которых будет сооружаться фундамент планируемых сооружений, и планироваться коммуникационная система. Данные работы проводятся для того, чтобы не нарушать экологическую целостность природы региона застройки.

Строительство канализационных коллекторов может проводиться как при строительстве городов или отдельных районов, так и в условиях жилой застройки, если объем стоков превышает пропускную способность имеющейся магистрали.

Строят такие системы канализации двумя основными способами:

1) поверхностное или наружное строительство – выполняется путем раскопки траншеи с последующей укладкой полимерных труб или колец. Данный метод используется на этапе строительства жилых или промышленных объектов;

2) проходческое или закрытое строительство – выполняется с помощью бурения породы ниже точки промерзания грунта, установленных фундаментов и иных коммуникаций. По ходу бурения, тоннель обустраивается обделочными элементами, которые и формируют будущий тоннель коллектора.

Подбор материалов для строительства коллектора делается на основе расчета поверхностной нагрузки, особенностей грунта и его стабильности. Также важен учет будущего объема стока и возможного совмещения коллекторов ливневой и бытовой канализации.

Все геологические исследования выполняются в соответствии со строительными нормами и правилами (СНиП), сводами правил (СП), государственными стандартами (ГОСТ), а также ведомственными строительными нормами (ВСН) и инструкциями.

Главная проблема строительства – возврат инвестиций. Поэтому приходится экономить на всем: на геологоразведке, проектировании, строительных материалах. В итоге получаем расхождения того, что сделано, с тем, что планировалось. Но ведь чем грамотнее спроектирована и надежнее построена дренажная система, тем дольше проходит безаварийная эксплуатация объектов.

В современных реалиях для планирования строительства дорог, сооружений, зданий, коммуникаций привлекаются специалисты широкого профиля, либо многих отраслей науки, включая геодезию, геофизику, геохимию и прочие, но проблема коммуникаций никуда не девается.

В социальном государстве планирование строительства систем водоотведения должно быть государственным, а не частным, чтобы оно не зависело от инвестиций сторонних вкладчиков, тогда можно будет проектировать экономические долгосрочно-выгодные проекты застройки и освоения территории в любых широтах нашей необъятной Родины.

Литература

1. О воде [Электронный ресурс]. URL: <https://o-vode.net/vodosnabzhenie/kanalizatsiya/kan-kollektor> (Дата обращения: 28.03.2024).
2. СТО НОСТРОЙ 2.17.66-2012 Освоение подземного пространства. Коллекторы и тоннели канализационные. Требования к проектированию, строительству, контролю качества и приемке работ (с Поправкой): / Документы Системы стандартизации НОСТРОЙ. М., 2012. с.48.

Каляшин Д.П.

Научный руководитель: старший преподаватель Е.В. Шарапова
*Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный
университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
danya.kalyashin@inbox.ru*

Программные продукты для проектирования фирмы Аскон

В современном мире автоматизация работы и использование специализированных программных продуктов играют ключевую роль в эффективности деятельности компаний. Фирма Аскон, являющаяся одним из лидеров на рынке IT-решений и предоставляющая широкий спектр решений для инженеров и дизайнеров.

Для проектирования у фирмы Аскон существует множество программных продуктов, которые могут быть полезными в различных аспектах проектирования. Вот несколько из них: САД-программы (Computer-Aided Design) - это программы, которые позволяют создавать и моделировать различные объекты и конструкции. Они могут быть полезными для проектирования и визуализации помещений, зданий и других инфраструктурных объектов, которые могут быть важными для фирмы Аскон. Программы для управления проектами - такие программы помогают планировать, организовывать и контролировать выполнение проектов. Они могут быть полезными для фирмы Аскон при разработке и реализации новых продуктов или услуг. Среди большого количества программ можно выделить такие популярные как «Компас 3D» и «RENGA».

«Компас 3D» - это интегрированное программное обеспечение для трехмерного проектирования и расчетов. Цена данного продукта зависит от выбранной версии и составляет от 30 000 до 100 000 рублей. Для его установки требуется операционная система Windows 7/8/10 и компьютер с процессором с тактовой частотой не менее 2 ГГц, оперативной памятью не менее 2 ГБ и свободным местом на диске не менее 5 ГБ. «Компас 3D» является отечественным аналогом таких зарубежных программ как SolidWorks и Autodesk Inventor.

«RENGA» - программа для автоматизированного проектирования зданий и сооружений. Стоимость данного продукта составляет от 150 000 до 300 000 рублей. Для ее работы необходим компьютер с операционной системой Windows 7/8/10 (64-разрядная), процессором Intel Core i5/i7 или аналогом, оперативной памятью не менее 8 ГБ и видеокартой с поддержкой OpenGL 4.3. В качестве зарубежных аналогов можно выделить такие программы как Revit и ArchiCAD.

В заключение, программные продукты для проектирования фирмы Аскон - это универсальные и эффективные инструменты для работы в сфере проектирования. Они обеспечивают удобный интерфейс, мощные функциональные возможности и специализированные инструменты, разработанные специально для нужд российских компаний. Приобретение данных программ позволяет фирмам повысить эффективность работы и улучшить качество проектирования.

Королев Е.А.

Научный руководитель: старший преподаватель Калиниченко М.В.
Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

Энергосбережение в храмах

В настоящее время в России строится большое множество храмов. Один из представителей Русской Православной Церкви – Митрополит Иларион – поделился сведениями о том, что сейчас в стране строится 3 православных храма ежедневно [1], а общее их число около 40 тысяч. А это означает, что и потребность в энергии для всех этих церквей сейчас заметно выше, чем в прошлые времена.

Кроме этого, потребность в энергии каждой отдельной церкви также возросла из-за технического прогресса. Если раньше храмы могли позволить себе только освещение от огня, а отопление за счёт дровяной печи, то сейчас практически все храмы подключены к электросети, что позволяет использовать искусственное освещение, а также электрические системы отопления. Кроме этого, храмы активно подключаются к системе газоснабжения, поскольку Россия обладает большими запасами природного газа, за счёт чего система газового отопления обходится значительно дешевле, нежели отопление электричеством.

Важную роль играет также и то, что православная церковь отделена от государства. Это вынуждает священнослужителей экономно расходовать ресурсы. Помимо этого, важную роль играет престиж церкви. Священнослужители стараются поддерживать комфортные условия для проведения служб, чтобы прихожане могли чувствовать себя комфортнее, находясь в храме.

Таким образом, можно сказать, что для православной церкви вопросы энергосбережения имеют большую важность, поскольку церковь несёт ответственность за свою миссию перед прихожанами, но возможности её ограничены, что вынуждает искать пути экономии энергии и ресурсов.

Здания храмов расходуют энергию в следующих направлениях: работа электроприборов (в частности, освещение), отопление и горячее водоснабжение [3]. Причём 70% всех этих расходов приходится на работу системы отопления и, следовательно, на поддержание определённого микроклимата в здании. Таким образом, необходимо обратить основное внимание именно на систему отопления.

Существуют различные способы увеличения энергосбережения системы отопления:

- увеличение тепловой защиты здания, за счёт повышения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций;

- уменьшение потерь тепла через систему вентиляции;

- уменьшение расхода самой системы отопления за счёт автоматизации её работы.

Применимо к храмам, первый способ увеличения энергосбережения можно использовать не всегда. Это связано с тем, что храмы представляют культурную ценность, и в их внешний облик нельзя вмешиваться с целью утепления ограждающих конструкций. Кроме того, в храмостроении существуют строгие правила касательно разрешённых форм здания, что ограничивает выбор материалов, применимых для строительства храмов. Зачастую стены выполняются из кирпича, а элементы особо сложной формы, такие, как купол, могут быть выполнены из бетона. И если под кровлей может быть проложен слой утеплителя, то увеличить теплозащиту стен, таким образом, не получится.

Второй способ подразумевает уменьшение потерь тепла с уходящим через систему вентиляции воздухом. На данный момент самый эффективный способ решения данной проблемы – использование системы рекуперации воздуха, при которой тепло вытяжного воздуха частично возвращается обратно в здание с помощью специального агрегата — рекуператора. В странах Запада данная система приобрела большое распространение из-за потребности этих стран экономить энергию в связи с малыми запасами топливных ресурсов. Однако это не отменяет тот факт, что это очень дорогостоящая система, основной и самый

дорогой элемент которой – рекуператор – требует периодической замены. Таким образом, данная система не подходит для использования в храмостроении из-за дороговизны.

Третий способ уменьшения потерь тепла подразумевает автоматизацию работы системы отопления. Суть способа заключается в том, что система будет автоматически регулировать температуру теплоносителя и объёмы его подачи в зависимости от заданных условий. В качестве условий могут выступать, к примеру, времена года, ибо в зависимости от них меняется температура наружного воздуха и, как следствие, потребность здания в отоплении. Для храмов данный способ увеличения энергосбережения подходит лучше всего, поскольку, кроме изменения внешних условий, количество людей в храмах постоянно меняется, что так же отражается на потребности храмов в отоплении.

Исходя из существующих исследований системы отопления в храмах, одной из самых эффективных схем отопления является совмещение тёплого пола и воздушного отопления [4, 5]. Такая система включает в себя ряд преимуществ: тёплый пол обеспечивает подачу тепла для поддержания определённой температуры, а воздушное отопление отвечает за быстрый нагрев помещений в случае необходимости. За регулирование температуры воздуха может отвечать так же система вентиляции и кондиционирования. Поскольку система воздушного отопления способна быстро нагревать помещения, её автоматизация имеет особую важность для увеличения энергосбережения в храмах.

Для того, чтобы правильно задать условия работы автоматической системы отопления, необходимо определить, как именно она должна поддерживать необходимые параметры микроклимата в помещениях. Автоматическая система отопления должна увеличивать мощность, когда растёт потребность в тепле и уменьшать, когда этой потребности нет. Исходя из этого, можно сказать, что настройка системы зависит от неравномерности посещения храма прихожанами, а также от изменения параметров наружного воздуха.

Для определения параметров наружного воздуха используются датчики температуры, по показаниям которых можно регулировать мощность системы отопления. Работоспособность данной системы в основном зависит от точности работы датчиков и правильности расчётов системы отопления, по которым производится её автоматизация.

Согласно статистическим данным, количество посетителей в храме меняется в зависимости от времени суток, дней недели и месяца [5]. Согласно требованиям [5], воздухообмен рекомендуется рассчитывать для четырёх периодов: когда заполнение средней части храма равно 0, 10, 50 и 100 процентам.

Согласно проведённым исследованиям, храм пуст по ночам, ранним утрам и поздним вечерам. Заполнен на 10% — в будние дни, когда нет православных праздников, на 50% — по выходным дням и в большие праздники, а на 100% в четыре православных праздника: Пасху, Троицу, Рождество и Крещение. На основе этих данных можно построить график изменения наполненности храма в зависимости от времени суток и даты и с помощью этого графика настроить систему автоматизации отопления в храмах. По приблизительным подсчётам, при внедрении автоматизированной приточной установки, включающей как нагрев, так и охлаждение, удаётся сократить расходы на тепло до 90%, а на холод — до 84% [5].

Таким образом, можно сделать вывод, что для увеличения энергосбережения в храмах самым эффективным инструментом является автоматизация системы отопления. Использование данного подхода позволяет значительно сократить расходы энергии за счёт регулирования мощности системы в зависимости от наполненности храмов и параметров наружного воздуха.

Литература

1. РИА Новости. Митрополит Иларион уточнил, сколько храмов строят в России ежедневно//URL: <https://ria.ru/20200502/1570899606.html>(дата обращения: 26.03.2024)
2. РАПСИ. Война: конец гонениям на церковь//URL: https://rapsinews.ru/incident_publication/20190528/299677958.html#:~:text=Из%2025%20тыс.,России%20осталось%20всего%201277%20храмов.(дата обращения: 26.03.2024)
3. Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков, В.Ю. Балдин Д 18 Энергосбережение в жилищно-коммунальном комплексе / Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков, В.Ю. Балдин; под ред. Н.И. Данилова. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006. 102 с.

4. Старкова Лариса Геннадьевна, Морева Юлия Александровна, Новоселова Юлия Николаевна Оптимизация микроклимата в православном храме методом числового моделирования воздушных потоков // Вестник ЮУрГУ. Серия: Строительство и архитектура. 2018. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-mikroklimata-v-pravoslavnom-hrame-metodom-chislovogo-modelirovaniya-vozdushnyh-potokov> (дата обращения: 26.03.2024).

5. Гавей О.Ф., Старкова Л.Г. Исследование воздушных режимов и оптимизация отопления и вентиляции в православных храмах // Вестник МГСУ. 2011. №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-vozdushnyh-rezhimov-i-optimizatsiya-otopleniya-i-ventilyatsii-v-pravoslavnyh-hramah-1> (дата обращения: 26.03.2024).

Котляров М. С.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Р. В. Первушин
Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
makskotlyarov8782@gmail.com

Разработка системы автономного теплогасоснабжения индивидуального жилого дома

Система отопления автономного типа для частного дома является одним из важнейших факторов, влияющих на его благоустройство. От правильного распределения теплого воздуха в жилых помещениях зависит комфорт проживания. Отопительная система выполняет и защитные функции, предотвращая возникновение сырости, плесени и поражение грибком.

В данной работе кратко представлена разработка система теплогасоснабжения для индивидуального двухэтажного жилого дома: подобран котел необходимой мощности и проведена система отопления по всему периметру здания; проведен расчет теплопотерь; расчет затрат теплоты на подогрев приточного воздуха; расчет теплопоступлений и отопительных приборов. Также произведен гидравлический расчет системы отопления, который позволяет подобрать диаметры трубопроводов для всех участков системы отопления, обеспечивающих подвод требуемого количества теплоносителя к каждому отопительному прибору.

Выбираемая мощность водогрейного котла складывается из расчетных мощностей теплопотребляющих систем жилого дома. Мощность системы отопления определяется в результате расчета теплопотерь дома при расчетной температуре наружного воздуха в районе строительства (средняя температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92) в расчетных или согласованных с заказчиком значениях температуры внутреннего воздуха в различных помещениях, плюс расход тепла на горячее водоснабжение.

В результате расчетов для двухэтажного дома теплопотери составили 30,7 кВт. Поэтому мы приняли решение к установке газовой настенный котел, фирмы Kiturami World Alpha (котел газовый настенный с датчиком утечки газа), тепловая мощность которого составляет 35 кВт в режиме отопления и в режиме ГВС (горячего водоснабжения). Данный котел, является классической простой конструкцией, где газовая горелка сжигает газ, нагревая находящийся над ней теплообменник с теплоносителем. Теплоноситель циркулирует по системе отопления и отдает тепло. Преимуществами такого котла являются:

- простая конструкция;
- доступная стоимость;
- простота монтажа и эксплуатации. Из коммуникаций лишь обратная и подающая линии, достаточно проводить плановое обслуживание.

Для передачи тепла от теплоносителя в магистральных тепловых сетях к теплоносителю в системах теплопотребления здания были подобраны биметаллические секционные радиаторы марки Lammin (TV 500-80), (ECO VM 350-80-8). Теплоотдача таких радиаторов составляет 97 Вт на одну секцию.

Индивидуальный тепловой пункт размещается на первом этаже здания, и кладовом помещении. Проектирование узла управления системой отопления осуществляется таким образом, что трубопроводы имеют наименьшее число поворотов. Некоторые элементы узла управления (в том числе котел), крепятся к стенам.

Все теплотехнические расчеты основываются на требованиях СНиП В данной работе были использованы такие документы как:

1. СП 50.13330-2012 «Тепловая защита зданий».
2. СП 345.1325800-2017 «Здание жилые и общественные. Правила проектирования тепловой защиты».
3. СП 60.13330-2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование».
4. СП 131-13330-2020 «Строительная климатология».

Лукашин А.О.

Научный руководитель: старший преподаватель Е.В. Шарапова
Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
alukash1n0112@gmail.com

Информационное моделирование в строительстве

Информационное моделирование зданий (BIM) — это процесс создания и использования цифровой модели здания, которая включает в себя его геометрические, физические и функциональные характеристики. BIM-модель представляет собой цифровое представление здания, которое может использоваться для различных целей, включая проектирование, строительство и эксплуатацию.

Строительство является одной из крупнейших отраслей экономики в России. Оно требует значительных инвестиций, ресурсов и времени. BIM-проектирование представляет собой новую технологию, которая может помочь улучшить эффективность и качество строительства.

BIM-модель создается с помощью специального программного обеспечения. Модель может включать в себя следующие элементы:

Геометрические данные: размеры, формы и расположение элементов здания.

Физические данные: материалы, свойства и характеристики элементов здания.

Функциональные данные: назначение, функции и взаимосвязи элементов здания.

BIM-модель может использоваться для различных целей, включая:

Проектирование: BIM-модель может использоваться для создания 3D-модели здания, а также для расчета его параметров, таких как площадь, объем и нагрузки. BIM-модель позволяет архитекторам и инженерам создавать более реалистичные и детализированные модели зданий. Это может помочь им выявить потенциальные проблемы на ранней стадии проектирования и улучшить эффективность проектирования.

Строительство: BIM-модель может использоваться для планирования строительства, координации работ между различными участниками проекта и предотвращения ошибок. BIM-модель позволяет подрядчикам и субподрядчикам видеть одну и ту же информацию, что упрощает координацию работ и снижает риски ошибок.

Эксплуатация: BIM-модель может использоваться для управления зданием, его обслуживанием и ремонтом. BIM-модель позволяет владельцам зданий и управляющим компаниям отслеживать состояние здания и выявлять потенциальные проблемы до того, как они станут серьезными.

Стандарты BIM

В России внедрение BIM-технологий в строительстве регламентируется следующими нормативными документами:

СП 333.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла»

СП 301.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила организации работ производственно-техническими отделами».

Эти стандарты определяют основные принципы и требования к BIM-проектированию в России.

Преимущества BIM

BIM-проектирование имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными методами проектирования, включая:

Улучшенная координация: BIM-модель позволяет всем участникам проекта видеть одну и ту же информацию, что упрощает координацию работ и снижает риски ошибок.

Повышение качества: BIM-модель позволяет более точно рассчитать параметры здания и выявить потенциальные проблемы до начала строительства.

Снижение затрат: BIM-проектирование может помочь снизить затраты на строительство, ремонт и эксплуатацию зданий.

Перспективы развития BIM

BIM-технологии являются перспективной тенденцией в строительстве. Они позволяют улучшить эффективность и качество строительства, а также снизить риски и затраты. В России BIM-технологии постепенно внедряются в строительство, и ожидается, что в ближайшие годы их использование будет расширяться.

BIM-проектирование является инновационной технологией, которая может оказать существенное влияние на отрасль строительства. BIM-проектирование позволяет улучшить эффективность и качество строительства, а также снизить риски и затраты.

Нагорный А.Е.

Научный руководитель: старший преподаватель Е.В. Шарапова
Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
nagornand1112@gmail.com

Отечественные разработки в области систем автоматизированного проектирования

САПР для строительства (системы автоматизированного проектирования) играют ключевую роль в современной строительной индустрии. Они позволяют проектировщикам, инженерам и архитекторам эффективно создавать и управлять проектами, сокращая время и затраты на строительство.

В России существует несколько ведущих САПР-систем для строительства, каждая из них обладает своими особенностями, возможностями и минимальными характеристиками. Работа описывает преимущества использования отечественных САПР, такие как стоимостная доступность, удобство в использовании, адаптация к специфике отечественных стандартов и требований. Итоговыми выводами работы являются рекомендации о целесообразности использования отечественных САПР для оптимизации проектирования и повышения эффективности работы в различных отраслях промышленности.

Все инженерные программы проектирования можно разделить на 3 группы: CAD, CAM и CAE.

CAD – дословно переводится как проектирование с помощью компьютера. Изначально существовал в качестве автоматизированного составителя чертежей. Такие программы изначально были похожи на кульман и были предназначены для черчения в 2D пространстве, однако в дальнейшем стали обрести функциональность и превращаться в мощный инструмент для проектирования.

В CAM - системе задаются необходимые параметры для работы станка с моделью.

CAE - это инструмент для расчёта, симуляции физических явлений и анализа. Принцип действия примерно таков: конструктор проектирует 3D-модель балки в CAD-системе, затем загружает ее в CAM - систему и, например, ему надо просчитать - выдержит ли эта балка определенную нагрузку? В системе нужно задать определенные параметры – материал балки, силу нагрузки, место закрепления.

Repa - это российская BIM-система, которая предлагает комплексное проектирование с удобным и понятным интерфейсом по доступной цене. Все создаваемые документы в программе соответствуют российским нормам и правилам.

Компас 3D – отечественная система автоматизированного проектирования (САПР), разработанная одной из старейших IT-компаний «АСКОН». В рамках импортозамещения это программное обеспечение используют тысячи предприятий в России, Казахстане, Беларуси и Узбекистане.

Важная особенность Компас 3D — возможность обмена информацией со всеми распространёнными CAD-системами.

Nanocad - это проприетарная система автоматизированного проектирования, которая разработана российской компанией ООО "Нанософт разработка". Она предназначена для разработки и выпуска рабочей документации, таких как чертежи, и может быть запущена как под операционной системой Windows, так и под Linux с помощью программы Wine. Nanocad имеет похожий на AutoCAD интерфейс и полностью поддерживает формат DWG с помощью библиотеки Teigha, разработанной Open Design Alliance

Спруткам - это российская система для разработки программного обеспечения для управления оборудованием с ЧПУ. Она поддерживает разработку программ для многокоординатного, электроэрозионного, токарно-фрезерного оборудования и промышленных роботов, учитывая полную кинематическую 3D-модель всех узлов.

Как мы видим, на российском рынке сегодня представлено достаточное количество современных, надежных, высокофункциональных решений для автоматизированного проектирования — выбор системы остается за инженерами и проектировщиками.

Оганян Г.В.

Научный руководитель: к.п.н., доцент А.В.Рубашов
Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
gar.ohanyan2000@mail.ru

Применение дронов в строительстве

В строительной отрасли широко используются передовые инструменты и технологии, примером чего являются беспилотные летательные аппараты. Дроны в строительстве демонстрируют удивительные возможности: они могут проводить мониторинг без нарушения технологических процессов на строительной площадке, управляются удаленно и могут менять точку обзора, что недоступно обычному человеку. Результаты использования дронов в строительстве превосходят традиционные методы земного наблюдения по всем параметрам: точности, скорости и стоимости. Применение беспилотных летательных аппаратов в строительстве позволяет значительно сократить временные и финансовые затраты.

Дроны предоставляют информационные ресурсы и помогают проводить анализ строительных работ, включая контроль качества, создание точных аэрофотоснимков, геодезическую съемку, а также взятие проб воздуха и шума. Сложно найти задачу, которую не смог бы решить беспилотный летательный аппарат. С каждым годом сфера применения дронов в строительстве расширяется. Например, американский сервис Skycatch позволяет создавать 3D-модели местности по снимкам с дрона и проводить быстрый расчет расстояний, площадей и объемов. Компания TraseAir из Москвы предлагает дополнительные опции, такие как подсчет выполненных работ и сравнение их с данными сметы.

В США уже практикуется полный отказ от найма землеустроителей для проведения топографических съемок. Дроны используются для планирования строительства жилых объектов и разработки генпланов территорий. Данные, полученные с беспилотников, становятся основой для создания точных 3D-моделей местности. С помощью специального программного обеспечения можно быстро сравнивать эти данные с проектными и импортировать их в проект. Лазерные сканеры после облета дроном предоставляют точные сведения о рельефах местности и уже существующих зданиях, что помогает определить планировку застройки. Использование дронов делает топографические данные более доступными, а карты – более достоверными и актуальными.

Мониторинг крупных объектов, таких как газопроводы, автомагистрали, мосты и ГЭС, с земли требует много времени и представляет опасность для жизни и здоровья людей. Использование дронов в этих целях оправдано: обнаружение возможных нарушений в процессе строительства помогает избежать проблем в эксплуатации объектов и экономить финансы.

Качественные фотографии строительных участков, процесса возведения зданий и готовых объектов необходимы для успешного маркетинга и инспекции объектов. Постепенное фотофиксирование процесса строительства может быть важным аргументом при привлечении инвестиций на новые объекты.

С помощью квадрокоптеров можно продемонстрировать вид из окна еще не построенного дома. Дроны создают убедительный контент, который отлично подходит для современного рынка недвижимости, где важны не только характеристики здания, но и его визуальное представление.

Благодаря возможностям аэрофотосъемки проектировщик может использовать полученные данные для информационной BIM-модели на различных этапах проектирования и разработки инфраструктуры участка. Дроны позволяют легко сопоставлять фактическое состояние работ с проектной документацией и обсуждать результаты в режиме реального времени.

Использование квадрокоптеров для инспектирования объекта и авторского надзора позволяет получать объективные данные в реальном времени без прерывания работ. Контроль

точности монтажа конструкций, соответствия технологии выполнения работ, темпа работ, соответствия проектной документации и выявление дефектов можно осуществлять удаленно. Данные дрона доступны для просмотра в режиме реального времени на различных устройствах, а алгоритм отслеживания изменений предоставляет полную картину процесса строительства от начала до завершения объекта.

Использование дронов в строительстве позволяет быстро выявлять различные нарушения и технические проблемы. С их помощью можно за несколько минут собирать пробы воздуха, измерять уровень шума и радиации, что ранее занимало много времени. В настоящее время около 30% строительных компаний, архитекторов и инженеров в Европе и России используют дроны, а еще 70% планируют внедрить эту технологию в ближайшем будущем.

Часто беспилотные летательные аппараты выполняют функции помощника на строительной площадке, перемещая небольшие грузы, устанавливая легкие конструкции на высоте, осуществляя остекление и очистку больших стеклянных поверхностей. Для безопасности рабочих задачи, такие как монтаж минеральной ваты и мытье окон на высоте, все чаще поручают специализированной технике.

Для охраны строящихся зданий, материалов и оборудования можно использовать квадрокоптеры. Охранный мониторинг объектов значительно снижает производственные затраты. Данные с дронов могут быть получены как снаружи, так и изнутри объекта, обеспечивая детальное обследование строительных конструкций.

Для контроля за ходом работ дрон поднимается над строительной площадкой, выполняет съемку и передает информацию на базу. Управление им осуществляется с земли. Благодаря данным с дрона инженеры могут создавать 3D-модели строительной площадки и зданий, а также рассчитывать объем вынутой почвы.

Вопрос о необходимости введения должности инженера-робототехника в штат строительной компании, вероятно, будет актуален в будущем. На данный момент использование дронов ограничивается в основном съемкой и передачей видеоизображения в реальном времени. Поэтому многие крупные строительные компании предпочитают обращаться к организациям с опытными специалистами в этой области.

Осминин А.В.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Р.В. Шарапов
Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
antonosminin@mail.ru

Теплоснабжение микрорайона Южный г. Мурома

Источником теплоснабжения в микрорайоне Южный г. Мурома является районная котельная. В сферу обслуживания данной котельной входят жилые пяти и девятиэтажные дома, магазины, учебные и детские дошкольные учреждения, медицинский центр.

Принцип работы системы теплоснабжения состоит в следующем. Котел нагревает воду, которая при помощи насосов передается потребителю. Передача теплоносителя осуществляется двухтрубной системой теплоснабжения и ГВС.

По одному трубопроводу осуществляется подача нагретой воды, такой трубопровод как правило называют прямым, а по второму трубопроводу отвод охлажденной воды, прошедший через радиаторы потребителей обратно в котельную, где вода нагревается до нужной температуры и снова подается в систему теплоснабжения, такой трубопровод принято называть обратным.

Прокладка труб от источника теплоснабжения до потребителя осуществляется двумя способами:

1. надземным способом трубы укладываются выше поверхности земли на специальные железобетонные блоки (опоры). А в местах пересечения дорог на тавровых опорах;
2. подземным способом трубы укладываются в траншеях ниже глубины промерзания грунта в каналах в виде бетонных лотков, что повышает долговечность и уменьшает теплопотери.

Трубы укладываются в одной траншее при подземной прокладке или на одних и тех же опорах при надземной прокладке параллельно друг другу.

В местах ответвления, поворотов трубопроводов и переходов с одного вида прокладки на другой оборудуются вентильные колодцы с запорной арматурой.

В настоящее время происходит укладка труб с пенополиуретановой изоляцией (ППУ). Преимуществом данного вида изоляции является простота и легкость установки, обеспечивающая значительное ускорение строительных процессов, а также легкий демонтаж в случае необходимости. Для работы при этом не требуется специальных навыков. Благодаря использованию ППУ удастся значительно уменьшить потерю тепла, по сравнению с традиционными видами изоляции, а также значительно увеличить срок эксплуатации изолированного объекта – особенно это касается трубопроводов различных видов. Свою эффективность трубы ППУ доказывают при монтаже как магистральных, так и внутридомовых сетей.

Основным видом топлива котельной является природный газ. Преимущество такого типа котельных заключается в том, что газ - один из самых экономичных и экологичных видов топлива. Газовые котельные не требуют сложного и громоздкого оборудования топливоподачи, шлакоудаления, а также объемных резервуаров для хранения топлива и могут быть полностью автоматизированы.

Потылицина С.М.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Середа С.Н.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
norrrmaalll@yandex.ru

Теплоизоляция: ключевой аспект энергоэффективности и комфорта

Теплоизоляция играет решающую роль в современном жилищном строительстве, обеспечивая не только удобство и комфорт, но и существенную экономию энергоресурсов. Рассмотрим важность правильной теплоизоляции, основные виды изоляционных материалов, а также методы и технологии их установки

Зачем нужна теплоизоляция?

Теплоизоляция - это тот эффективный способ обеспечить микроклимат внутри помещения, шумоизоляцию, а также уменьшить общую массу конструкции. Кроме того, она способна сокращать расходы владельцев сооружений на отопление, как следствие снижается выброс продуктов горения и улучшается экологическая обстановка.

Основные материалы для теплоизоляции

Существует широкий спектр материалов, используемых для теплоизоляции зданий. Среди наиболее распространенных можно выделить: Минеральные волокна (стекловолокно, каменная вата); Пенополистирол (пенопласт); Пенополиуретан (пенопур); Экологически чистые материалы, такие как целлюлоза, конопля и др.

Каждый из этих материалов имеет свои уникальные характеристики, что позволяет выбирать оптимальное решение в зависимости от конкретных потребностей и условий строительства. Эффективность теплоизоляции в значительной мере зависит от правильного выбора материала и компетентного выполнения установочных работ.

Существует несколько основных методов установки теплоизоляции, включая: Утепление наружных стен; Утепление крыши и чердаков; Утепление пола и подвала; Использование окон с низким коэффициентом теплопроводности и т.д. Важно учитывать индивидуальные особенности здания, климатические условия региона и требования к энергоэффективности при выборе метода и материалов для утепления.

При эксплуатации теплоизоляции необходимо руководствоваться соответствующими нормативными документами, включающими в себя следующие: СНиП (Строительные нормы и правила) – в России это основной нормативный документ, устанавливающий требования к строительству и эксплуатации зданий, включая правила по теплоизоляции; ГОСТ (Государственный стандарт) – определяет методы испытаний и требования к качеству теплоизоляционных материалов; Технические условия производителя – инструкции и рекомендации по монтажу и эксплуатации конкретных материалов.

Соблюдение указанных нормативов и рекомендаций поможет обеспечить долговечность и эффективность теплоизоляции, а также предотвратить возможные проблемы с её эксплуатацией.

Теплоизоляция играет ключевую роль в обеспечении энергоэффективности и комфорта жилищного фонда. Правильно выполненная теплоизоляция не только сокращает расходы на отопление и кондиционирование воздуха, но и способствует улучшению качества жизни людей и сохранению окружающей среды. Поэтому при строительстве или ремонте здания необходимо уделить особое внимание выбору и установке материалов для теплоизоляции.

Разин Д.А.

Научный руководитель: старший преподаватель Е.В. Шарاپова
*Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный
университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
Razin_da22@mail.ru*

Современные технологии в многоэтажном строительстве

Современное многоэтажное строительство включает в себя использование передовых технологий и материалов для создания надежных и устойчивых сооружений. Тенденции в современном многоэтажном строительстве включают в себя увеличение высоты зданий, повышение их экологичности и энергоэффективности. Поэтому, применение инновационных решений, таких как моделирование, позволяет улучшить проектирование и строительство многоэтажных зданий. Строительство жилых домов с учетом всех запросов способствует формированию комфортной городской среды для жителей. Применение цифровых технологий в организации управления жилых комплексов позволяет повысить эффективность правильного ресурсного использования. Проблемы экологической устойчивости многоэтажных зданий требуют разработки новых подходов к использованию материалов и ресурсов. Внедрение концепции умных городов в строительство способствует созданию современной и инновационной городской инфраструктуры. Развитие технологий 3D-печати может привести к революционным изменениям в современной архитектуре и строительстве многоэтажных зданий. Использование гибких и адаптивных архитектурных концепций позволяет вносить изменения к потребностям и условиям городской среды. Взаимодействие между заказчиками, проектировщиками, инженерами, и городскими властями играет большую роль в успешной реализации проектов современного многоэтажного строительства.

Концепция устойчивого градостроительства включает в себя не только использование передовых технологий и материалов, но и создание благоприятной окружающей среды для жителей многоэтажных комплексов. Важным аспектом является также развитие инфраструктуры, включая парковки, транспортную развязку, наличие магазинов, школы, детских садов, а также зеленые зоны вокруг домов.

С учетом динамичного развития технологий и изменяющихся потребностей общества, многоэтажное строительство будет продолжать развиваться. С каждым годом будут появляться все более новые концепции и решения.

Современное многоэтажное строительство представляет собой сложный и многогранный процесс, требующий глубокого понимания различных аспектов: от технических и инженерных решений, до архитектурных и градостроительных. Важно продолжать исследования и разработки в этой области для обеспечения устойчивого развития городов и повышения качества жизни и комфорта жителей.

Продвинутые системы управления и обслуживания жилых комплексов позволяют снизить эксплуатационные расходы, улучшить безопасность и повысить уровень сервиса для жителей. Современное многоэтажное строительство обязано учитывать разнообразные потребности и предпочтения горожан, стремиться к созданию устойчивых для жизни пространств, способствующих общению, активному отдыху и здоровому образу жизни.

Литература

1. Свешникова О.Б., Лазарев Е.А. основные тенденции формирования легких модульных сооружений (конец XIX - начало XXI века) // Творчество и современность. 2020. №1.
2. ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные».
3. СП 402.1325800.2018 Здания жилые. Правила проектирования систем газопотребления.

Устюхин Н.А.

Научный руководитель: старший преподаватель Е.В. Шарапова
Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
ustukhin.nikita238@gmail.com

Экологические тенденции в современной архитектуре

В работе описываются экологические тенденции в современной архитектуре. В работе были рассмотрены принципы, которым следует экологическая архитектура, а также методы строительства экологических сооружений, которым активно следуют архитекторы и дизайнеры при проектировании таких сооружений.

В процессе исследования экологической архитектуры я разобрал историю появления экологической архитектуры, как направления архитектуры, и дополнительно акцентировал внимание на причинах, из-за которых Россия только недавно начала развивать экологическое строительство.

Особое внимание было уделено видам экологических строительных материалов, а также ценовому соотношению между экологически чистыми домами и традиционными

Мною был сделан вывод о том, что экологическую архитектуру можно по праву считать положительным направлением архитектуры из-за ее большого количества положительных сторон и перспектив, которые она предоставляет.

В XX веке в связи с активным развитием промышленности и ростом населения, люди сильнее начали беспокоиться об экологическом состоянии планеты. Данное веяние затронуло и архитектуру из-за чего появилось экологическое направление архитектуры.

Эко-архитектура или устойчивая архитектура – это направление архитектуры, которое направлено на уменьшение негативного влияния зданий и сооружений на экологию и окружающую среду. Благодаря экологической архитектуре люди начали сознательно использовать энергию и природные материалы при строительстве сооружений.

Можно выделить следующие принципы экологического строительства:

- Использование экологически чистых материалов;
- Использование альтернативных и возобновляемых источников энергии;
- Минимизация энергопотребления;
- Правильные способы утилизация отходов;
- Здоровая и комфортная среда для человека.

В современном экологическом строительстве можно выделить следующие методы, которым следуют при проектировании эко-сооружений:

- Озеленение крыш и стен. Данный метод обладает не только эстетической функцией, но еще имеет множество положительных сторон: улучшает качество воздуха, снижает температуру внутри помещений, защищает от затопления.

- Использование солнечных панелей и систем сбора дождевой воды. Применение солнечных панелей позволяет снизить потребность в традиционных источниках энергии. Системы сбора дождевой воды дают возможность использовать дождевую воду для бытовых нужд человека и для орошения, благодаря чему экономятся водные ресурсы.

- Использование переработанных и возобновляемых материалов. Данный метод основан на использовании материалов, полученных при переработке отходов, а также материалов, которые являются возобновляемыми. Эти материалы также должны быть экологически чистыми.

Согласно международному стандарту составлен список экологических материалов:

Для строительства стен: кирпич, камень природного происхождения, древесина, керпен пенокерамический, зидарит древесноцементный, пенобетон.

Для внутрстенного утепления: эковата, соломиты, пеностекло, вата минеральная.

Виды кровельной облицовки крыши: металлическая черепица, кровля мягкая, керамическая черепица, композитная черепица.

Экологические стройматериалы для отделки дома: краски, сделанные из природных масел и смол, обои, сделанные из целлюлозы и крахмала, деревянные паркетные и пробковые ламинаты, шпаклевочные и штукатурные экологические материалы.

Распространено мнение, что стоимость экологических зданий превышает стоимость традиционных домов на 25-30%, однако в России и в странах СНГ разница в стоимости составляет всего 5-7%. В частных случаях данная разница и вовсе может составлять только 3%. Также было выявлено, что энергопотребление в экологических домах сокращается на 25%, а водопотребление – на 30%. Окупаются же такие дома за пять, десять и более лет.

Таким образом, я могу сделать следующий вывод: экологическая архитектура – это направление архитектуры, которое позволяет улучшить жизнь людей и состояние экологии планеты. Это достигается путем уменьшения энергопотребления, грамотным использованием ресурсов планеты и внедрением новых технологий. Поэтому можно считать, что активное развитие экологического направления строительства в будущем только положительно скажется на жизни людей.

Юринова М.О.

Научный руководитель: д.т.н., профессор О.М. Соковнин
Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
yurinova2022@mail.ru

Водоподготовка систем водоснабжения

Вода отличается своей особенной способностью растворять широкий спектр соединений, что делает её идеальным растворителем. Однако, в отсутствие эффективной системы очистки, она может нести в себе множество опасностей: от нитратов и органических соединений до вирусов и бактерий, а также высокое содержание металлов.

Простые фильтрационные системы не в состоянии справиться с такими специфическими видами загрязнений. Однако, комплексное очищение воды помогает убрать из неё не только крупные и мелкие частицы, но и соли, обеспечивая тем самым её безопасность для употребления. Кроме того, система очистки решает ряд других проблем, связанных с некачественной водой:

- Ускоряет процесс засорения водопроводных труб;
- Способствует коррозии металлических компонентов системы водоснабжения;
- Повышает риск образования накипи;
- Ускоряет износ сантехники и бытовой техники, взаимодействующей с водой, включая водонагреватели, стиральные посудомоечные машины.

Исходя из указанных выше проблем, владельцам частных домов следует проводить анализ воды на химические и бактериологические показатели, если она поступает из колодцев или скважин. Это позволит выбрать оптимальную систему очистки воды, учитывая все ее характеристики.

Решение проблемы здесь простое и очевидное — установить фильтр. При выборе фильтра важно учитывать, что для технической и питьевой воды требуется разная степень очистки: часто для бытовых нужд требуются более мощные фильтры, чем для питьевой воды. Один из эффективных способов смягчения воды — использование катионообменных смол для изменения жесткости воды.

Существует три основных разновидности таких фильтров: магистральные, бытовые с отдельным краном для питьевой воды и промывные колонны. После счетчиков в загородном доме или квартире устанавливаются магистральные фильтры, предназначенные для очистки холодной воды

Традиционный фильтрационный комплекс включает в себя три фильтрующих элемента и три этапа очистки:

Первый этап — механическая очистка, которая очищает воду от нерастворимых загрязнений со степенью фильтрацией на уровне 1,5 или 10 микронов;

Второй этап — комплексная очистка, обеспечивающая более тщательное удаление загрязнений и веществ из воды с использованием высокоэффективной фильтрации (менее 1 микрона);

Заключительный этап — доочистка воды с помощью фильтра содержащий активированный уголь, который избавляет воду от хлора и улучшает ее вкус.

Промывные колонные установки для умягчения воды рекомендуются для монтажа в загородных домах и на промышленных объектах. Их принцип действия похож на принцип классического фильтра: они также используют ионообменную смолу, которую необходимо периодически регенерировать раствором поваренной соли.

Преимуществом систем промывных колонн является легкость восстановления ионообменной смолы после ее использования: фильтр промывается согласно установленной программе и автоматически управляющим клапаном в определенное время. На первый взгляд,

кажется, что установка магистральных фильтров является более выгодным вариантом по сравнению с колонными, однако с течением времени становится ясно, что это не так.

Изначально стоимость установки магистральных фильтров значительно ниже, чем у системы с промывной колонной. Но со временем затраты на обслуживание магистральных фильтров оказываются вдвое выше, чем на промывную колонну уже через год, и в десять раз – через пять лет. Этот экономический дисбаланс еще более усиливается при увеличении жесткости исходной воды. Кроме того, промывные колонны обладают дополнительным преимуществом в удобстве эксплуатации благодаря автоматизированной системе промывки, в отличие от картриджей в магистральных фильтрах, которые требуют ручного замены.