

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

DIGITAL

ТОМ 4 (2023)

В НОМЕРЕ:

Применение
смартфонов для
геодезического
обеспечения
землеустройства

Решение проблем
ввода заброшенных
угодий в
сельскохозяйственный
оборот

Использование
облаков точек в
архитектуре

Вертикальное
фермерство - шаг
навстречу
продовольственной
безопасности

Оглавление

Голованова А.П., Карпов Е.И. Мармолеум - плюсы и минусы натурального напольного покрытия	3
Давиденко А.А., Тарчокова З.А. Конденсат в доме.....	6
Денисова А.В., Малунцева В.А. Особенности биоклиматической архитектуры и её экологические и экономические преимущества	11
Землянская В.Д., Ермолаева А.Г. Полистиролбетон	14
Завитухина Е.А., Илюхин Р.И. Экономические предпосылки использования технологии информационного моделирования в архитектурной практике	18
Илюхин Р.И., Шевелев А.А. Современное высотное строительство	21
Илюхин Р.И., Шевелев А.А. Трансформация исторических зданий	25
Колясникова Е.И., Кимачев Д.А Влияние зеленых крыш на жизнь людей в городе	29
Углова В.А., Кульпина А. «Живой» подход к архитектуре, трансформируемое пространство как следствие изменений средовых факторов.....	33
Молчанова Т.Ю. Экопенопласт.....	37
Перхова А.Д., Попович А.Н. Проводящий бетон	39
Приходько А.В., Завитухина Е.А. Прочность, устойчивость и деформативность сетчатых куполов из лёгких материалов	42
Сорокина А.О., Приходько А.В. Возобновляемые источники энергии в архитектуре высотных зданий	45
Сабина А.А., Забродская К.К. Применение карбона в современном строительстве	50
Смагина Е.А. Современные способы добычи и обработки природных каменных материалов	53

**Голованова А.П., Карпов Е.И. Мармолеум - плюсы и минусы
натурального напольного покрытия**

Голованова Авиета Павловна, студент 23 А группы архитектурного факультета ФГБОУ ВО ГУЗ

Карпов Евгений Иванович, студент 24 А группы архитектурного факультета ФГБОУ ВО ГУЗ

Научный руководитель: Хохлова Лина Ильинична, к.т.н., доцент кафедры строительства ФГБОУ ВО ГУЗ

УДК 1418

В условиях актуальности экологичного жилья повысился спрос на натуральные строительные материалы, положительно влияющие на здоровье человека. В настоящее время довольно часто применяется один из самых универсальных и практичных натуральных напольных покрытий, как мармолеум, т. к. в нашей стране забылась практика его использования.

Мармолеум – это натуральное и функциональное напольное покрытие, изготавливаемое из экологически чистого сырья. Промышленное производство его началось в 1864 году в Англии.

Бюджетный синтетический аналог этого материала – линолеум. Долгие годы линолеум считался лидером продаж на строительном рынке среди напольных покрытий. Однако в наше время большее внимание уделяется экологичности материалов, поэтому предпочтение отдают натуральной продукции.

Мармолеум является абсолютно натуральным и безопасным материалом. В его состав входят: молотый известняк и древесная мука, волокно джутовое; пробковое дерево; волокна древесной коры; семя льна. В качестве связующего берутся: льняное масло и древесные смолы. Природные пигменты используют в роли красителей.

Толщина материала варьируется от 4 до 10 мм. Это зависит от класса материала.

При изготовлении этого материала после смешивания ингредиентов для усиления однородности данную массу отправляют под специальные прессы не менее чем на 10 дней.

После этого к составу добавляют красители из натуральных пигментов и снова перемешивают для получения нужного цвета. Благодаря этому способу окрашивания массы получается однородное покрытие линолеума, т. е. окрашенное по всей толщине. Далее составу придают нужные размеры по длине и толщине, применяя методику прессовки.

Получившуюся ленту линолеума (3000 пог.м) отправляют на 3 недели в огромную печь для сушки, помещая вертикально на специальные валы.

Особенностями мармолеума являются: смена оттенка линолеума на более тёмный в процессе эксплуатации, «затвердевание», и как следствие увеличение износостойкости. А также натуральный линолеум боится щелочей, поэтому не применяется в медицинских учреждениях; но устойчив к растворителям и кислотам.

Основное преимущество мармолеума заключается в его экологичности – материал не аллергенный, безопасен для здоровья человека и домашних животных. Натуральный линолеум – это очень стойкий материал: он не выцветает на солнце, при намокании не впитывает влагу, ему не страшно воздействие моющих средств. Мармолем не подвержен короблению, имеет высокую местную устойчивость к повреждениям и иным негативным факторам. Так же этот материал обладает гигиеничностью - благодаря бактерицидным свойствам натурального покрытия и отсутствию статического напряжения чистота в помещении надолго сохраняется. У мармолеума отличная звуко- и теплоизоляция. Декоративные характеристики напольного покрытия разнообразны, т. к. производители мармолеума выпускают около 100 основных цветов, 30-50 текстурных решений и 2000 оттенков. Так же стоит заметить, что относительная стоимость этого натурального покрытия будет не столь велика. Общие затраты на материал и его укладку будут даже несколько ниже, чем монтаже паркета или ламината. Срок службы этого материала так же не может не порадовать – не менее 20 лет.

Недостатки у материала также имеются, со временем мармолеум может становиться хрупким в области кромок, затвердевать в наиболее проходимых участках пола, а его плотность создает трудности при подгонке и нарезке полотна.

Так же материал в рулонном виде достаточно тяжелый по весу. А в помещении ванной комнаты мармолеум класть не рекомендуют.

Мармолеум выпускают в трёх формах: рулон, плитка и панели.

В рулонном варианте стандартная ширина полотна - 2 м, толщина 2–4 мм. Этот вариант выпуска является самым распространенным и востребованным. Мармолеум в плитках – это квадратные модули размером 30x30 см, 50x50 см. Крепление плиток осуществляется с помощью специального клеевого состава и монтировать её гораздо легче. Панельный мармолеум выпускается прямоугольными модулями 30x90 см. Удобство монтажа панельных элементов состоит в том, что они имеют соединительный замковый выступ, называемый «кликковым».

Технология изготовления панелей и плитки подразумевает наличие у материала 3-х слоев:

Нижний слой – это пробковый компонент, толщиной 1 мм. Далее идёт второй слой с влагостойкими компонентами. А третий слой - натуральный мармолеум.

Натуральный пигмент нанесен по всей толщине изделия. Такая поверхность называется гомогенной

Цветовое исполнение материала разнообразно и подойдёт под любой дизайн. Это может быть однотонное полотно, или иметь вкрапления под натуральный камень или дерево. Фактура поверхности материала варьируется от рельефной до абсолютно гладкой. Также рулонные варианты мармолеума могут иметь абстрактные и эксклюзивные рисунки, но стоимость таких идей будет высокой.

Лидером в производстве натурального линолеума является швейцарская корпорация Forbo, именно ей и принадлежит торговая марка «Marmoleum». Marmoleum Forbo отличается большим разнообразием цветов, выпускается в классическом формате и со специальными свойствами: акустическими и токорассеивающими. Все коллекции натурального линолеума Forbo покрыты запатентованным слоем Topshield2, обеспечивающим двойную

Компания Armstrong так же выпускает качественный мармолеум. Все коллекции этого бренда отличаются высокой надежностью, продуманным дизайном и экологичностью.

Выбирая напольное, покрытия следует учитывать функциональное назначение данного помещения. Это позволяет определить класс износостойкости мармолеума. Производители выделяют 3 класса покрытий с различным уровнем стойкости к изнашиванию.

21–23 класс имеет максимальную толщину 2 мм и применим для бытового использования в целях общего назначения.

У 31–33 класс верхний слой будет составлять не менее 2,5 мм. Такой материал устойчив к различному виду нагрузок и применим для промышленных и коммерческих помещений, иногда для бытовых.

Покрытия мармолеума 41–43 класса имеют особую прочность и используются в местах высокой проходимостью и промышленных помещениях. Его верхний слой составляет не менее 3 мм, а срок службы линолеума не менее 5 лет.

Для укладки мармолеума необходимы определенные условия в помещении. Воздух должен быть прогрет не менее чем до 17°C, а степень влажности не должна быть выше 70–75%. Перед укладкой рулонного материала ему дают сутки расправиться. Черновой пол очищают от загрязнений, обезжиривают и высушивают. Монтаж производится на специальный клей Forbo-418, который предотвращает усадку напольного покрытия при укладке.

Первым делом при монтаже рулонного мармолеума, его перематывают лицевой стороной вовнутрь. Затем перемешанный клеевой состав зубчатым шпателем наносят на напольную поверхность и производят наклеивание материала.

Подводя итоги, стоит отметить, что мармолеум оправдывает свою стоимость, т. к. рассчитан на длительные годы эксплуатации и легок в обслуживании. Этот материал переносит высокую эксплуатационную нагрузку, прочен к ударам, царапинам и выдерживает тяжесть больших весов. Поэтому сфера применения мармолеума широка—это может быть как бытовой или коммерческий, так и промышленный сектор.

Внешний вид мармолеума легко восстановить средствами для ухода Frobo.

Натуральный линолеум гигиеничен и безвреден, а его широкая цветовая гамма позволят сделать интерьер помещений уникальным.

Список использованных источников.

https://stroypodskazka.ru/linoleum/marmoleum/#h2_749420

[Электронный ресурс].

<https://www.houzz.ru/statyi/portret-kak-delayut-marmoleum-na-fabrike-v-gollandii-stsetivw-vs~79472256>

Давиденко А.А., Тарчокова З.А. Конденсат в доме

Давиденко А.А., Тарчокова З.А., студенты 2 курса архитектурного факультета ФГБОУ ВО ГУЗ, anutadavidenko21@yandex.ru, zalina-tarchokova@mail.ru

Научный руководитель: Хохлова Л.И., к.т.н., доцент кафедры строительства ФГБОУ ВО ГУЗ
УДК 697.147

Конденсация – это явление, при котором частицы водяного пара, находящегося в воздухе, преобразуются в жидкую воду. В домах он чаще всего появляется зимой, когда теплый воздух соприкасается с охлажденной поверхностью дома. Образование конденсата в доме может привести к гниению строительных материалов, что влечет за собой нарушение конструктивных свойств элементов здания; а также отрицательно воздействовать на здоровье человека.

Образование конденсата зависит от наличия влаги в воздухе и от самой температуры воздуха. Чем больше пара содержится в воздухе и чем ниже опускается температура этого воздуха, тем больше и интенсивнее будет выпадать конденсат.

К местам образования конденсата относятся входная дверь, неутепленные оконные дверные откосы, зоны примыкания стен к потолку в углах отдельных помещений, а также неутепленные стены, которые изнутри отделаны паронепропускными материалами.

Чем опасен конденсат в доме?

- Если постоянному воздействию влаги подвержены деревянные части дома, неизбежен процесс гниения из-за намокания, а также разрушение несущих конструкций и развитие плесени с грибком.

- Влияние конденсата на металлические части каркаса приводит к быстрому развитию эрозийных процессов, потере эстетичного вида конструкций и сокращению эксплуатационного срока каркасного дома.

- Отрицательно влияет на здоровье человека: потенциальные проблемы со здоровьем, особенно у молодых, пожилых людей и тех, кто страдает респираторными заболеваниями.

Для управления движением насыщенного водяными парами воздуха следует:

- ограничить проникновение водяного пара в ограждающие конструкции здания, используя соответствующие климатическим условиям пароизоляционные слои и воздухонепроницаемые материалы внутри или снаружи, в зависимости от источника пара;

- сделать ограждающие конструкции паропроницаемыми. «Выходные» слои (наиболее удаленные от источника водяного пара) должны быть более проницаемыми, чем

«входные» (ближайшие к источнику водяного пара); это гарантирует, что выходящий водяной пар будет проходить через оболочку

- снизить уровень внутренней влажности, выводя общие источники наружу (например, ваннные комнаты, сушилки для белья, варочные панели).

Сведение к минимуму риска конденсации, насыщенного водяными парами воздуха на внутренних поверхностях может быть достигнуто за счет:

- поддержания температуры внутренней поверхности выше точки росы за счет установки изоляции, стеклопакетов и качественных оконных рам;

- обеспечения того, чтобы окна могли быть закрыты изолирующими жалюзи или плотными шторами с ламбрекенами (однако в новостройке лучшим решением является использование стеклопакетов);

- обеспечения циркуляции воздуха за крупной мебелью на внешних поверхностях стен с высоким риском (например, южные или неизолированные стены, углы, где возникают тепловые мосты);

- избегания тепловых мостов;

- рассмотрения при проектировании создание полости внутри стенового пространства для вентиляции водяного пара и выхода конденсата наружу;

- монтажа систем механической вентиляции с рекуперацией тепла.

Для борьбы с конденсатом на поверхности используют различные методы:

- над входной дверью устраивают тамбур из двойных дверей;

- пластиковые окна имеют вентиляционные клапаны, через которые в помещение попадает холодный воздух, что предотвращает выпадение конденсата и образование плесени (рекуперация) (Рис. 1);

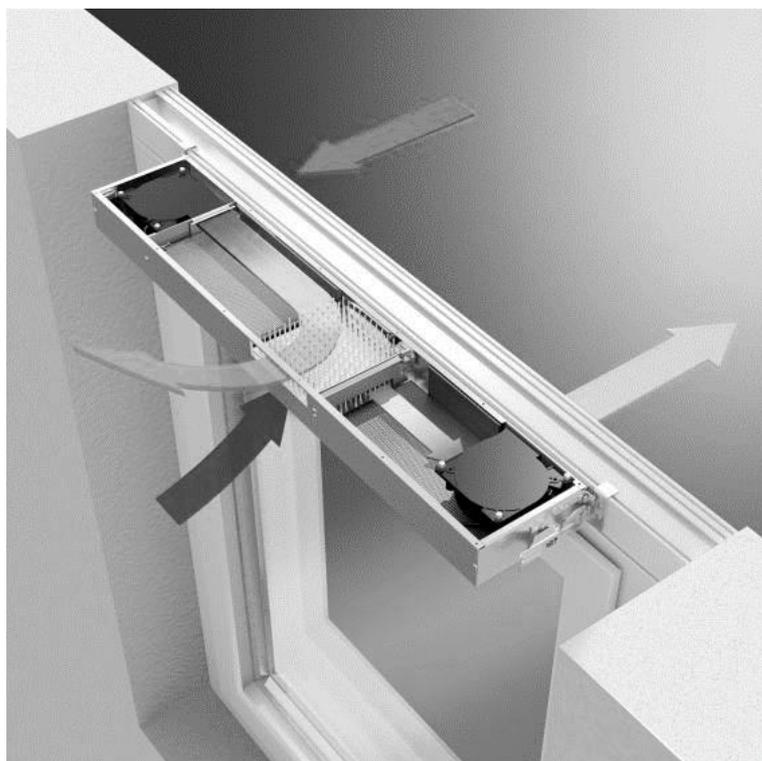


Рис. 1 Вентиляционный клапан окна

Утепление стены по системе вентилируемого фасада (Рис. 2). Здесь пар, проходя через паропроницаемый утеплитель, удаляется с помощью воздушных потоков через вентиляционный зазор. Если эта система выполнена неправильно, остаточная влага не сможет выйти наружу - будет постепенно накапливаться в утеплителе, тогда он потеряет свои теплоизоляционные свойства и перестанет выполнять свою функцию - точка росы сместится внутрь стены, на поверхности которой появятся влажные участки, что приведет к образованию грибка, плесени.

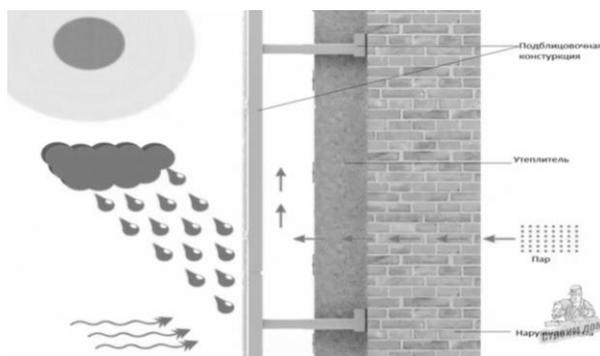


Рис. 2 Система вентилируемого фасада

- Более дешевая система утепления дома - технология мокрого фасада. Когда утеплителем является паропроницаемая минеральная вата, тогда пары влаги будут беспрепятственно выходить наружу (Рис. 3). Но влага также может проходить извне и образовывать конденсат в утеплителе, и он потеряет свои свойства.

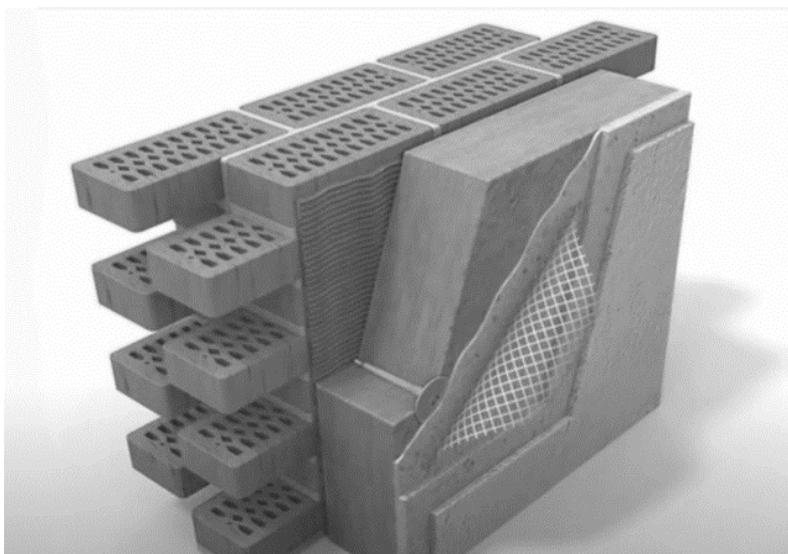


Рис. 3

Утеплитель паропроницаемый – минвата

Утеплитель

- использование паронепроницаемый утеплитель (пенопласт, пеностекло, экструдированный пенополистерол) тогда влага в сам утеплитель не попадает (Рис. 4).

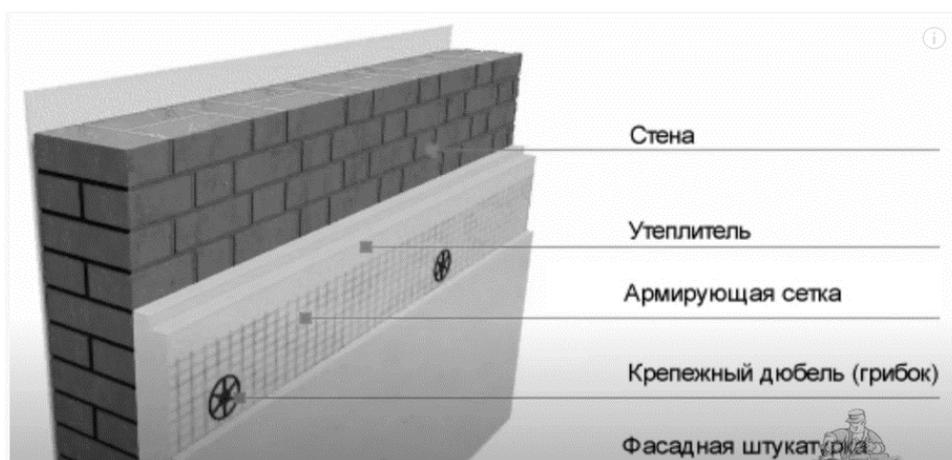


Рис. 4

Утеплитель паронепроницаемый

Т. к. точка росы находится в утеплителе, конденсироваться в стене пары не будут, в самом утеплителе тоже (т.к. он паронепроницаемый). Точка росы будет в утеплителе только при высоком теплосопротивлении

стены, для этого проводят теплотехнический расчет, где учитываются толщина и плотность материалов, составляющих утеплитель, а также температура и влажность воздуха в помещении. Если точка росы смещается из утеплителя внутрь стены, накопленная влага выводится из стены в помещение благодаря плотным и инерционным материалам, которые разогревают стену.

Список использованных источников.

1. Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии. Том 2. Фрей Хансйорг, Херрманн Август и др. – М.: Техносфера, 2007. - 342 с.

2. Ю.А. Дыховичный, З.А. Казбек-Казиев и др. Архитектурные конструкции. – М.: «Архитектура-С», 2006. - 248 с. Учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп.

3. К. Шпайдель. Диффузия и конденсация водяного пара в ограждающих конструкциях - М.: Стройиздат, 1985. - 48 с.

4. Зарубина Л.П. Теплоизоляция зданий и сооружений. Материалы и технологии. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. - 406 с.

5. Condensation [Электронный ресурс] URL: <https://www.yourhome.gov.au/passive-design/condensation#:~:text=Condensation%20in%20your%20home%20may,to%20mould%2C%20mildew%20and%20decay>

Денисова А.В., Малунцева В.А. Особенности биоклиматической архитектуры и её экологические и экономические преимущества

Денисова А.В., студентка архитектурного факультета ФБГОУ ВО ГУЗ, nancy_22@mail.ru

Малунцева В.А. студентка архитектурного факультета ФБГОУ ВО ГУЗ, ivika1403@gmail.com

Научный руководитель: Синянский И.А., к.т.н., доцент кафедры строительства ФБГОУ ВО ГУЗ

УДК 694.1

В настоящее время во всём мире проявляется тенденция к проектированию зданий с включением в фасадный дизайн элементов биоклиматических технологий. Главное правило биоклиматической архитектуры – использование преимуществ местных биоклиматических условий с выгодой, как для природной, так и для искусственной среды. Этот подход основывается на мультидисциплинарном исследовании

отдельных обстоятельств: от специфики экосистемы через культурные факторы вплоть до экономического анализа. В итоге получается безопасное и комфортное здание, которое не наносит вреда окружающей среде, но способствует её здоровью и биоразнообразию.

Появляется все больше доказательств того, что экологичные здания имеют ряд экономических преимуществ. У таких построек обычно более низкие ежегодные затраты на энергию, воду, техническое обслуживание и ремонт и другие эксплуатационные расходы. Это снижение расходов не должно происходить за счёт более высоких первоначальных инвестиций. Через комплексный дизайн и инновационное использование «умных» материалов и оборудования, первоначальная стоимость здания может быть такой же или ниже, чем у традиционной постройки. Хотя, некоторые конструктивные особенности имеют более высокие первоначальные затраты, но инвестиции быстро окупаются, а стоимость «жизненного цикла» обычно ниже, чем стоимость у более традиционных зданий. Ниже приведена стратегия для снижения первоначальных инвестиций:

- ориентация по сторонам света. Одной из стратегий снижения первоначальных затрат является ориентация здания для улавливания солнечного излучения и использования его для освещения и обогрева зимой, а также затенение здания растительностью или другими элементами для охлаждения летом.

- повторное использование или реконструкция старых зданий и использование переработанных материалов. Реконструкция зданий, а также использование переработанных материалов и мебели экономит первичные материалы и снижает потребление энергии на производство новых. Повторное использование зданий также может сократить время (и, следовательно, деньги) связанные с планированием участка и получением разрешений.

- уменьшение размера проекта. Дизайн, который экономит пространство, но соответствует целям и требованиям, как правило, снижает общие затраты, хотя затраты на единицу площади могут быть выше. Полное использование площади внутренних помещений и даже перемещение некоторых необходимых пространств вне стен постройки может значительно снизить первоначальные затраты.

- устранение ненужных отделок и деталей. Один из примеров избавления от ненужных предметов - отказ от декоративных стеновых панелей, дверей (когда конфиденциальность не имеет решающего значения) и подвесных потолков. В некоторых случаях удаление

ненужных элементов может создать новые возможности для дизайнера. Например, устранение подвесных потолков может обеспечить более глубокое проникновение дневного света и уменьшить высоту этажа, что позволяет уменьшить габаритные размеры здания.

Рассмотрим пример Музея истории человечества в парке Зайон, США. Команда дизайнеров с самого начала использовала процесс «проектирования всего здания», чтобы «оболочка» здания и инженерные системы дополняли друг друга.

В здании реализованы такие функции, как естественная вентиляция и испарительное охлаждение, пассивное солнечное отопление, дневное освещение и защита от солнца, компьютеризированное управление зданием и бесперебойное энергетическое питание. Естественная вентиляция и охлаждение обеспечиваются через специальную башню. Вода подаётся в носитель в верхней части башни, охлаждающей воздух за счёт испарения. Этот прохладный воздух спускается естественным образом (без вентиляторов) через башню в здание. Продуманно расположенные окна помогают отводить горячий воздух и создают воздушную циркуляцию. Оболочка здания и общая форма, включая выступы, фонари, линию крыши, и массивные строительные материалы помогают снизить потребление энергии. После того как ограждение здания было спроектировано, небольшой недостаток тепла был удовлетворён с помощью электрических солнечных панелей, которые, по оценкам, устраняют необходимость в центральном отоплении. Дневной свет предоставляется зенитными фонарями и окнами в шести футах над полом, также была разработана высокоэффективная система электрического освещения и связанные с ней элементы управления.

Стоимость строительства проекта была оценена примерно на 30% ниже, чем стоимость обычного музея. Это является результатом решения, принятого на ранней стадии проектирования, перемещением многих выставочных площадей на открытый воздух под навесы, чтобы уменьшить объем строительства. Таким образом, комплекс потребляет на 70% меньше энергии по сравнению с объектами, построенными в соответствии с применимыми федеральными нормами.

Экономическая эффективность тех или иных принципов проектирования зависит от этажности здания. Биоклиматические здания в мегаполисах могут быть расположены в зеленых зонах, таких как коттеджные поселки, или жилые районы малоэтажной застройки. Данный тип может быть достаточно распространенным в малых и средних городах. Цена таких зданий в крупном городе достаточно

высока из-за разницы в цене земли в городе и области. Средняя цена возведения кирпичного двухэтажного здания эконом-класса под чистовую отделку составляет 21 тыс. руб./кв.м. Стоимость строительства экспериментального «активного дома» в Московском регионе составляет 123 тыс. руб./кв.м, что в 5,8 раз превышает стоимость строительства малоэтажного жилья эконом-класса. Окупаемость такого дома составит для мегаполиса более 10 лет. Соответственно, строительство таких зданий в крупном городе не всегда имеет экономическую привлекательность, в связи с долгосрочной окупаемостью.

Эффективность строительства биоклиматических зданий в крупном городе возрастает с повышением этажности и площади здания более 1000 кв. м. Малоэтажная застройка такими зданиями может быть удачной в городских агломерациях, а также в малых и средних городах. Привлекательность таких зданий возрастает за счёт снижения энергопотребления и эксплуатационных расходов. Строительство биоклиматических зданий в России также интересно для западных компаний.

Список использованных источников.

1. В. Edwards, Sustainable Architecture: European Directives and Building Design, Architectural Press, Oxford, United Kingdom, 1999, pp. 4-9.
2. Н. Fathy, Natural Energy and Vernacular Architecture: Principles and Examples with Reference to Hot Arid Climates, United Nations University, New York, 1986, pp. 4-17.
3. Усов Я.Ю. Факторы, влияющие на формирование архитектурных решений биоклиматических жилых зданий [Текст] /Я. Ю.Усов // Устойчивая архитектура: настоящее и будущее. Тезисы докладов международного симпозиума, 17-18 ноября 2011 г.- М.: МАРХИ, 2011., С. 130-131.

Землянская В.Д., Ермолаева А.Г. Полистиролбетон

Землянская В.Д., Ермолаева А.Г. студентки II курса архитектурного факультета ФГБОУ ВО ГУЗ, vladislava_zemlyanskaya@mail.ru , 0609ania@gmail.com

Научный руководитель: Хохлова Л. И., к.т.н., доцент кафедры строительства ФГБОУ ВО ГУЗ

Полистиролбетон — это разновидность лёгкого бетона, представляющего собой композиционный материал, в состав которого входят: портландцемент, минеральный наполнитель, пористый заполнитель (гранулы вспененного полистирола), вода и воздухововлекающая добавка.

Одной из главных задач строительства является энергообеспечение и обеспечение теплоизоляции зданий. В связи с этими потребностями в строительстве появились теплоблоки такие как полистиролбетон.

Качество и эффективность полистиролбетона обусловлены технологией его производства: смешивание гранул пенопласта, цементного молока и пластификатора - добавка к бетону, которая увеличивает его прочностные характеристики [1].

Сочетание теплоизолирующего материала, которым являются полистирольные гранулы, и бетона удалось создать оптимальную комбинацию качеств для строительного материала - хорошая устойчивость к гниению, высокие показатели несущих характеристик, гидрофобности, теплоизоляции, огнезащиты, звукоизоляции, морозоустойчивости и периодов заморозания/размораживания (срок эксплуатации). Несмотря на наличие горючего полистирола в составе, сам полистиролбетон относится к трудно горючим материалам, имеет группу горючести – Г1 [2].

Полистирол бетон состоит из: связующего – цемента, наполнителя – гранулы вспененного полистирола, пластификатора и воды, микропенообразователя (воздухововлекающей добавки, ВВД). Как и обычный бетон, полистиролбетон – это композит. За образование пластичной матрицы отвечает цемент и вода. Шарики пенополистирола и СДО создают равномерную пористую структуру, обеспечивающую прочность (рис. 1). В числе дополнительных компонентов полистиролбетона: добавки для придания особых свойств – деготь для гидрофобности; кварцевый песок – для прочности и жесткости.



Рис. 1. Структура полистиролбетона

Благодаря пористой структуре полистиролбетон обладает рядом преимуществ, которые свойственны всем ячеистым бетонам. Полистиролбетон обладает отличными теплоизоляционными и звукоизолирующими свойствами, нежели обычный бетон (рис. 2). Это позволяет избежать дополнительного утепления с помощью пенопласта, минеральной ваты или пеностекла. Удельная теплопроводность строительного материала полистиролбетона равна $0.115 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{С}$. То есть зимой дом площадью примерно в 100 кв.м, с выключенным отоплением, за сутки остывает в среднем только на один градус [3].

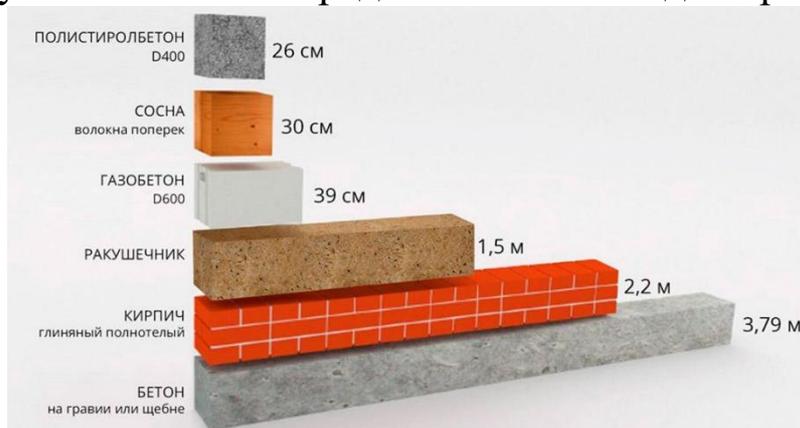


Рис. 2. Теплопроводность полистиролбетона

Качество звукоизоляции у теплоблоков достигается за счет гранул и пустот разного размера. Это позволяет гасить и длинные и короткие звуковые волны. Слой в 50 мм обеспечит хорошее шумоподавление на межэтажных перекрытиях. Индекс снижения ударного шума равен 46 децибел. То есть обычный дневной шум жилой квартиры. Не слышно разговоры, гудение техники и другие звуки. Полистиролбетон одновременно является и конструкционным, и изоляционным материалом, и как сказано выше, не требует дополнительной изоляции.

Полистиролбетон имеет меньшую массу по сравнению с бетоном, соответственно легок при транспортировке. Полистиролбетон по простоте обработки сравним с деревом: он легко пилится, сверлится, в него легко забивать гвозди.

Полистиролбетон впитывает только 4 процента влаги из атмосферы. Благодаря низкому водопоглощению имеет высокий коэффициент морозостойкости.

Производительность кладочных работ составляет около 1.5 человеко-часов на один кубический метр. То есть бригада из 2х человек может возвести стены коттеджного дома за 8 дней. Один блок заменяет 17 кирпичей и весит 16 килограммов.

Срок эксплуатации полистиролбетона составляет больше 100 лет. При этом материал является экологически чистым, он прошел все проверки санэпидемстанций.

Полистиролбетон применяется в строительстве по следующим направлениям: обеспечение монолитной теплоизоляции кровель, полов, мансард; производство легких теплоизоляционных изделий для возведения самонесущих элементов зданий различных назначений; производство несъемной опалубки монолитных конструкций; изготовление монолитных конструктивных, тепло- и звукоизоляционных покрытий; изготовление внутренних ненесущих перегородок (монолитный полистиролбетон, перегородочные панели); изготовление звукоизоляционных изделий (блоки, панели) [4].

Ассортимент готовых изделий из полистиролбетона включает: кладочные: стеновые блоки разных марок, перегородочные конструктивно-теплоизоляционные блоки, плиты перекрытий, перемычки для оконных и дверных проемов [5].

Возводить здание, дом, или многоквартирную высотку - сложный технологический процесс, а главное важный. Такой материал, как полистиролбетон сочетает в своем составе конструктивные свойства бетона и изоляционные свойства гранул пенополистирола, что делает его подходящим для теплоизоляции зданий и возведения самого каркаса — стен. Использование полистиролбетона позволяет сделать действительно качественное экономичное и долговечное здание.

Список использованных источников.

1 Павлов В.А. Пенополистирол, издательство «Химия», Москва 2001г.

2 ГОСТ Р 51263— 2012 Полистиролбетон Технические условия, Издание официальное, Москва «Стандартинформ» 2014

3 Полистиролбетон (Электронный источник) <https://kvartirnyj-remont.com/polistirolbeton.html> 2020

4 Кривошапко С.Н., Галишникова В.В. Конструкции зданий и сооружений, Москва, «Юрайт» 2015

5 Полистиролбетон, Статья «Строительство и проектирование» 2021.

Завитухина Е.А., Илюхин Р.И. Экономические предпосылки использования технологии информационного моделирования в архитектурной практике

Завитухина Е.А., студентка 4 курса архитектурного факультета ФГБОУ ВО ГУЗ, zavitukhinkatya@gmail.co.

Илюхин Р.И. студент 4 курса архитектурного факультета ФГБОУ ВО ГУЗ, Roman260320@gmail.com.

*Научный руководитель: Синянский И.А., к.т.н., доцент кафедры Строительства Архитектурного факультета ФГБОУ ВО ГУЗ
УДК 692.445*

Технология информационного моделирования (ТИМ)-это целостная система сбора, подготовки и обработки данных параллельно с процессами проектирования и строительства, когда здание рассматривается как единый объект. Использование ТИМ даёт возможность сократить сроки реализации проекта, повысить качество проектной документации, выполненных на ее основе, снижает стоимость проектирования, сокращает время реализации проекта. Данное положение подтверждено многочисленными исследованиями и её применения в Западных странах и Азии.

Базирующийся на модели и поддерживаемый облачной платформой, ТИМ создает цифровое представление объекта на протяжении всех стадий, от проектирования и планирования до строительства и эксплуатации, объединяет структурированные междисциплинарные данные.

Строительные проекты, как правило, наполнены очень объёмной и разнообразной информацией. Это ведёт к сложностям в принятии нужных решений в нужное время из-за отсутствия полной информации, сроков рассмотрения, условиями устаревших методов их реализации, что указывает на малоэффективность межотраслевого взаимодействия между проектом и строительством здания. Предпосылками к созданию ТИМ послужила необходимость ускоренного и качественного сбора,

обработки и учета в процессе проектирования, строительства и эксплуатации ОКС значительных объемов информации и последующие правки данных в процессе реализации проекта.

Использование ТИМ имеет преимущества в виде объемной визуализации проекта, которая лучше воспринимается как архитекторами, так и строителями, удобство хранения и накопления информации о проекте, а также легкость и быстрота ее обмена между архитекторами, инженерами, смежниками и сметчиками. В модели возможно накопление новых наработок, с помощью которых возможно многократное использование и простота внесения изменений в проект. Параметризованная связка элементов информационной модели позволяет воплощать последовательную и автоматическую корректировку проекта при изменении одного или нескольких элементов. Уменьшение сроков формирования документации по проекту сможет повысить точности календарного планирования строительства, планирования и контролирование затрат на этапе строительства и эксплуатации, контролировать экологические показатели, удобство автоматизированного выпуска документации по проекту.

К сожалению, невозможно гарантировать быстрый переход на работу с применением ТИМ. Сейчас многие организации не торопятся переходить на ТИМ, так как они могут столкнуться со многими трудностями, прежде всего с программным обеспечением.

Нами выделены четыре причины, которые затрудняют и замедляют внедрение ТИМ:

- финансовые аспекты-это высокая стоимость первоначальных вложений, в которую входят закупка оборудования и программного обеспечения, поддерживающего ТИМ - процессы, дефицит квалифицированных кадров, специализирующихся в этой сфере.

- инфраструктура - недостатки нормативно-правовой базы и отсутствие системы государственных стандартов реализации строительных проектов с использованием ТИМ на стадии проектирования, строительства и эксплуатации.

- изменение бизнес-процессов и логистики компании - быстрый поиск и доставку материалов, изделий и конструкций на ОКС.

- программное обеспечение - практически все программы, поддерживающие ТИМ, являются зарубежными разработками и поэтому необходима их адаптация для использования в условиях существующей нормативной базы в России.

Рассмотрим графики улучшения разных показателей внутри организации и изменения эффективности у начинающих и профессионалов в сфере ТИМ.

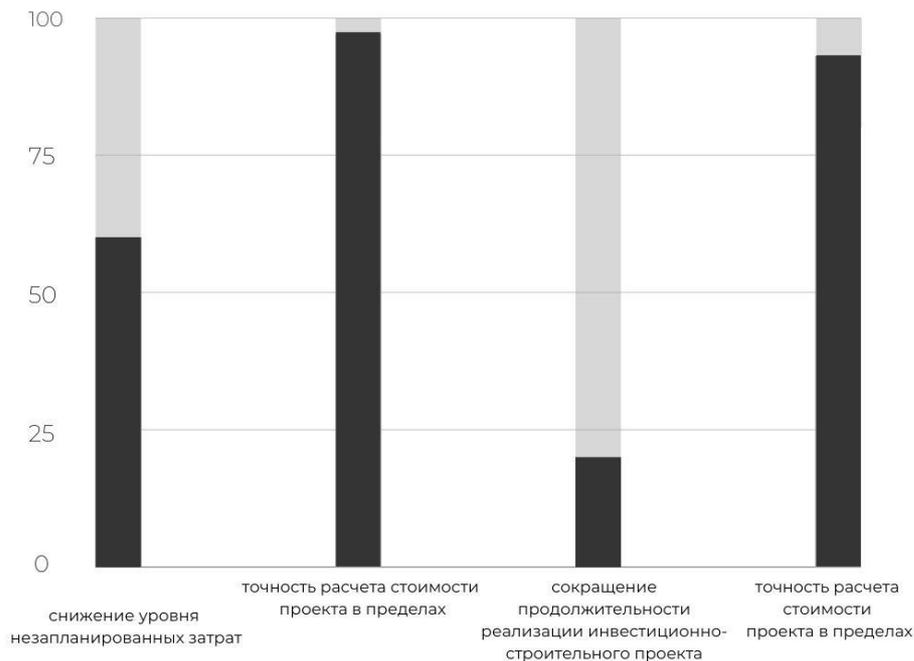


Рис.1. Улучшение показателей компании при использовании ТИМ-технологий.

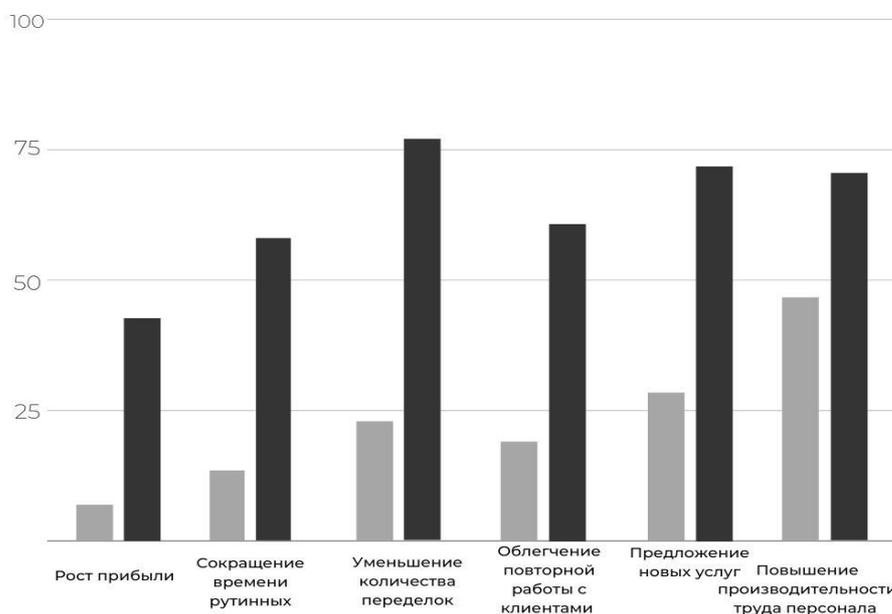


Рис. 2. Различие в эффективности ТИМ для начинающих и профессионалов.

При внедрении ТИМ необходима также и перестройка в коллективной работе, при которой обязательно междисциплинарное

взаимодействие различных подразделений проектировщиков и строителей.

Зачастую ТИМ в строительстве ошибочно относят к технологии, связанной только с 3D-проектированием. Несмотря на то, что в основе программы и правда лежат 3D модели, ТИМ представляет собой поэтапный и сложный по своей структуре процесс подготовки, сбора, разработки и использования информационных данных о строительном проекте, который важен как на каждом этапе, так и после строительства.

Список использованных источников.

1. Король М.Г. статья “BIM в России все еще для раннего большинства”// Информационно-аналитический журнал RUBЕЖ, 2019, №11/ - [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<http://concurator.ru/press-center/publications/?id-object=331>.

2. Талапов В. В. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий. - Саратов: Профобразование, 2017. - 392 с.

3. Иоланта В.И. статья “BIM в мире – обыденность, в России – пока эксклюзив”// Информационно-аналитический журнал Строительство, 2020 - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ancb.ru/publication/read/9694>.

Илюхин Р.И., Шевелев А.А. Современное высотное строительство

Илюхин Р.И., Шевелев А.А., студенты 4-го курса факультета Архитектура ФГБОУ ВО ГУЗ, Roman260320@gmail.com, shewelewanton@yandex.ru

Научный руководитель: Бойтемирова И.Н. к.т.н., доцент кафедры Строительства Архитектурного факультета ФГБОУ ВО ГУЗ

УДК 69.001.5

На протяжении всей истории архитектуры высота зданий постоянно стремилось к росту. Все хотели создать что-то впечатляющее. В эпоху лестниц все этажи выше третьего считались непригодными для коммерческих нужд, а выше пятого – непригодными для жилья. С 1870-х годов благодаря изобретению лифта на Манхэттене начинают множиться этажи. Построенный в 1902г Флэтайрон билдинг воспроизводит свой собственный участок в 22 раза, Уорлд- тауэр в 30 раз, Бененсон билдинг в 34 раза. Идея многоэтажного воспроизводства участков земли и космополиса будущего захватило мир.

Сейчас технический прогресс позволяет проектировать небоскребы абсолютно разного формообразования. Воображение — это единственный предел для архитекторов и инженеров, при проектировании небоскребов.

Одним из примеров современного небоскреба является Лахта-центр. Расположенный в Северной столице, Лахта-центр является самым высоким зданием не только в России, но и в Европе и будет служить штаб-квартирой мирового энергетического гиганта «Газпрома». Многофункциональный комплекс расположен вдоль побережья Финского залива и стал архитектурным центром в Центральном деловом районе Санкт-Петербурга. Тони Кеттл - глава авторского коллектива английского бюро RMJM, которая разработала архитектурную концепцию Лахта Центра. Адаптацией проекта занималась команда российского архитектора Никандрова Филипа. В Комплекс включает в себя коммерческие офисные помещения, а также торговые, развлекательные и жилые комплексы.

Органическая форма башни символизирует силу воды, в то время как стеклянный фасад позволяет зданию менять цвет в зависимости от положения солнца, создавая впечатление живого объекта. Архитектура здания включает в себя несколько инновационных функций эффективности, включая «интеллектуальный» стеклянный фасад, который обеспечивает как естественную вентиляцию, так и теплоизоляцию, а также специально разработанный микроклимат.

Для фасада здания было использовано 16 500 единиц изогнутого стекла - самый большой объем стекла, когда-либо использовавшийся в высотном здании. Башня включает в себя 90 этажей - 87 надземных и три подземных - с 34 лифтами, размещенными повсюду для удобства мобильности.

Лахта-центр был полностью вдохновлен городом Санкт-Петербург с его барочной архитектурой и заполненными водой каналами, с меняющейся формой воды на лед, от мягкой органической свободной формы до угловой кристаллической геометрии. Сейчас идет стадия благоустройства набережной Лахты-центра с площадью и катком.



Рис.1 «Лакта-центр»

В Хунане, КНР около пересечения рек Чжэн, Лишуй и Сян будет построен небоскреб Врата Сянцзэн. Концепцию разрабатывало бюро RMJM. Помимо офисов и ритейла, оно будет служить туристическим информационным центром и культурной достопримечательностью с панорамной платформой для просмотра местного пейзажа и слияния рек.

Скульптурная архитектура небоскреба олицетворяет слияние двух стихий: огня и воды. Стеклопанельная стена будет отражать окружающие природные пространства. По задумке архитекторов здание будет подсвечиваться светодиодными конструкциями разных цветов в зависимости от времени года.

Ворота Сянцзян будут туристическим ядром для Хэньяна и помогут городу стать глобальным мегаполисом. Продуманное озеленение и благоустройство создает дополнительную гармонию между архитектурой и природой, необходимой для человека.



Рис.2 «Ворота Сянцзян»

В Мельбурне, Австралия идет строительство небоскрёба «Зеленый хребет», проект которого разрабатывали бюро UNStudio и Cox Architecture. Здание состоит из двух башен высотой в 252 и 356 метров объединенными общим стилобатом. В многофункциональном комплексе будут спроектированы развлекательные, торговые, офисные, жилые, гостиничные и выставочные пространства.

Архитектурный образ состоит из двух разных типов фасадов: фасад с озеленением и стеклянный фасад. Такой синтез материалов и конструкций обеспечивает тепловой комфорт, качество воздуха и шумопоглощение. Стеклянный фасад охватывает конструктивные ребра для ограничения потерь тепла и контроля солнечного излучения.

Главным архитектурным элементом является озелененные части фасада. Они являются продолжением бульвар Саутбэнк. Стилобат, на котором стоят две башни, будет расширять общественное пространство. Общественный парк, расположенный на нем, будет обрамлен высокими деревьями и низкими папоротниковыми садами. По мере того, как здание продолжает расти, растут и зеленые насаждения. Уровни нижнего и среднего этажа задрапированы более мелкими кустарниками, а на верхних уровнях деревьями.

Террасы будут использоваться как площадки для преферансов, временных скульптур, световых инсталляций и других выставок. Будут проводиться фестивали, такие как Мельбурнская ярмарка искусств, Триеннале национальной галереи Виктории.

В отделке небоскрёба используются материалы, которые являются родными для Австралии, что делает его более интегрированным в контекст. Полы с текстурой лесных папоротников будут создавать прохладную атмосферу даже в жаркие летние дни.

Проект является одним из лучших синтезов современных конструкций и экологичной архитектуры.



Рис.4 «Зеленый хребет»

Список использованных источников.

1. Рем Колхас. Нью-Йорк вне себя [печатный ресурс]
2. <https://lakhta.center/ru/status/contractors/rmjm/> [Электронный ресурс]
3. <https://landshaftnik.com/idei/vrata-sjanczjan> [Электронный ресурс]
4. <https://yarasheva.design/green-spine-samyu-vysokiy-neboskryob-v-avstrali> [Электронный ресурс]

Илюхин Р.И., Шевелев А.А. Трансформация исторических зданий

Илюхин Р.И., Шевелев А.А., студенты 4-го курса факультета Архитектура ФГБОУ ВО ГУЗ, Roman260320@gmail.com, shewelewanton@yandex.ru

Научный руководитель: старший преподаватель Шелапутина Н.А. кафедры Строительства Архитектурного факультета ФГБОУ ВО ГУЗ УДК 721.011.12

Развитие больших городов очень долгий процесс, который может длиться столетия. Маленькие деревни постепенно перестраивались в большие города с промышленными территориями в центральной части. Это привело мегаполисы к проблемам экологии, транспортной доступности, высокой стоимости земель в центре и нарушенным единым архитектурным обликом. С этими проблемами современному городу помогает справиться редевелопмент, или простыми словами адаптация исторических построек под современные нужды жителей.

Мы проанализировали примеры из Европы и России, и выбрали 3 самых удачных проекта на данный момент. Рассмотрим их поподробнее.

ГЭС-2 расположена в центре Москвы, на Болотной набережной. Станция была построена в 1907 году и изначально имела название «Трамвайная», так как являлась источником питания для московской трамвайной сети. В 2009 году сооружение получило статус объекта культурного наследия регионального значения. В 2014 году здание выкупает фонду современного искусства V-A-C.

Проект реконструкции выиграло бюро Ренцо Пьяно, адаптацией его под российский рынок занималось бюро Арех. Проект не только восстановил каноничный облик, но и переосмыслил его планировочное решение. Он использовал методы энергоэффективной архитектуры — через надстроенные семидесятиметровые трубы происходит забор чистого воздуха и сбор дождевой воды, солнечных панели на крыше здания. Неф будет использовать как доминантное выставочное пространство, помещения поменьше — как самостоятельные выставочные залы. Так же в здании спроектированы: библиотека и книжный магазин, кафетерий и аудитория. Перед главным входом расположена небольшая площадь, с которой основной поток гостей проходят на внутреннюю «выставочную улицу», в западной части участка арт-центра располагается берёзовая роща из 600 деревьев и расположили зону паблик-арта.



Рис.1 «ГЭС-2»

Реставрация комплекса Миусского трамвайного депо на Лесной улице — это броский пример русского зодчества на границе XIX–XX веков. Ансамбль построек возводился с 1874 по 1910 год и включает в себя администрацию, жилой корпус, большой вагонный сарай, мастерские, котельные, и также изящное ограждение по периметру парка. Вся архитектурная группа выдержана в стиле неоготики, или

русского промышленного эклектизма. Центральные постройки близки по своей архитектуре к соборам готической архитектуры с различными по размерам нефами внутри. План действий по реставрации этого уникального комплекса был весьма трудным. Так как депо является объектом культурного наследия были установлены строгие инструкции, которые нарушать было нельзя. Архитекторам пришлось подумать о том, как расположить технически-инженерные системы и одновременно с этим максимально сохранить первоначальный облик здания. Благодаря таким трудностям было представлено множество необычных способов их решения. Например, одна из электрических подстанций была спрятана в троллейбусе, который украшает интерьер Депо. Командой архитекторов было найдено множество архивных чертежей и фотографий, по которым тщательно восстанавливался облик здания. «Изначально здесь были конные железные дороги, потом трамваи, а в середине 1950-х – троллейбусы. Были перестроены проемы для въезда троллейбусов, потому что в старые они не помещались. Требовалось определить, что было историческим, а что – поздние надстройки», – поделился архитектор проекта. В основном объеме кирпичного сооружения раньше находился вагонный сарай и котельная, а сейчас здесь развернулся просторный фуд-молл, который посещают около двух тысяч человек ежедневно. Новые пространства занимают магазины, кофейни с летними верандами, организованы различные многофункциональные площадки для проведения концертов и выставок.



Рис. «Депо»

Кайша форум расположен в Испании, Мадриде. Оно является одним из немногих сохранившихся промышленных зданий города. Построенное в 1899, использовалась как электростанция, в 2008 бюро Herzog & de Meuron выиграла проект на реконструкцию. Снос расположенной по соседству автозаправочной станции позволил создать

новую площадь между культурным центром и ближайшими зданиями. На торцевой стене было устроено вертикальное озеленение – отсылка ландшафту самого бульвара и к близлежащим ботаническим садам.

Открытая площадь перетекает в крытое городское пространство, созданное за счет выемки части первого этажа. Такое решение создает впечатление «парения» объема над землей и позволяет обозначить вход в него. Исторические фасады из красного кирпича – единственные видимые элементы старого здания, которые тем не менее за счет своего масштаба и характерной текстуры как нельзя лучше передают характер исторического прошлого. Во многом этот эффект достигается за счет верхних этажей, облицованных кортеновой сталью, отсылающий к силуэту традиционных скатных кровель.

Культурный центр сочетает в себе множество функций: в нем располагается выставочный зал, лекторий, реставрационная мастерская, ресторан и офисы.

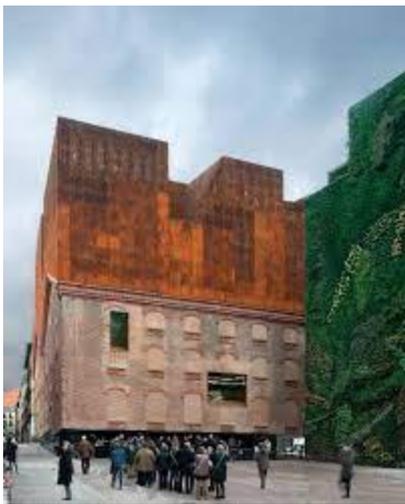


Рис.3 «Кайша форум»

Список использованных источников.

1. <https://www.admagazine.ru/article/novoe-mesto-sily-v-moskve-dom-kultury-ges-2> [Электронный ресурс]
2. <https://tc-nabegovoy.ru/dostoprimechatelnosti/miusskij-park.html> [Электронный ресурс]
3. <https://archi.ru/architects/worldstudios/708/herzog--de-meuron> [Электронный ресурс]

Колясникова Е.И., Кимачев Д.А Влияние зеленых крыш на жизнь
людей в городе

*Колясникова Е.И., Кимачев Д.А., студенты факультета
архитектуры ФГБОУ ВО ГУЗ, kato2000@list.ru,
kimachev2000@gmail.com*

*Научный руководитель: Шеланутина Н.А., доцент кафедры
строительства ФГБОУ ВО ГУЗ*

УДК 502.313

В современном, быстро развивающемся мире, где города испытывают острую нехватку чистого воздуха и зеленых насаждений, все большее значение приобретают зеленые технологии в целом и зеленые крыши в частности. Однако следует отметить, что в России, несмотря на объективную необходимость их применения, эти процедуры только набирают популярность, особенно в крупных городах и промышленных районах. Цель нашего исследования – установить необходимость применения технологий зеленых крыш домов в России на основе отечественной и зарубежной практики. В статье анализируются сущность и виды технологии зеленых крыш, а также экологические, экономические, социальные и технические последствия ее применения. Представлены методы частичного решения проблем, возникающих в связи с урбанизацией городов. Это и загрязнение окружающей среды различными выбросами и сокращение количества насаждений, которые негативно сказываются на здоровье населения и экологической ситуации в городах. Учтены направления и тенденции дальнейшего изучения данной темы.

Зеленая крыша – это крыша дома, частично или полностью покрытая растительностью и почвенным слоем [1]. Это зеленое пространство, созданное добавлением поверх традиционной кровельной системы дополнительных слоев плодородного грунта и растений. Зеленую кровлю также называют экологической и живой кровлей.

Сегодня зеленые крыши особенно актуальны в западноевропейских городах, задыхающихся между бетоном и асфальтом, где сказывается нехватка свободного пространства и где каменные постройки занимают около 80% городской площади. В таких городах обязательно нужен сад на крыше. Крышу здания часто называют «пятым фасадом». Силуэт здания зависит от его размеров и художественного облика. При этом крыша является верхней, ограждающей конструкцией здания. Она выполняет как несущую, так и теплоизоляционную функции, а крыша

защищает дом от дождя, снега, ветра и колебаний температуры воздуха [2].

Зеленые крыши очищают воздух в городах от загрязнений, пыли и шума, снабжают кислородом и поглощают углекислый газ, регулируют городской микроклимат, стабилизируют температуру и влажность, обеспечивают среду обитания для животных и растений, сохраняют биоразнообразие [3]. Срок службы такой кровли при правильном уходе за садом составляет более 20 лет. Основание плоской крыши должно выдерживать фиксированную нагрузку. Также следует учитывать, что зимой на плоской крыше скапливается снег и нагрузка на крышу может увеличиваться до 400 килограммов на квадратный метр. А за счет посадки деревьев, в том числе низкорослых, и кустарников почвенный слой и, соответственно, вес зеленой крыши увеличивают до 700 килограммов на квадратный метр. Конструктивно «зеленая крыша» состоит из следующих слоев [4]: Первый слой сада или газона на крыше – это несущая конструкция самой крыши, второй слой – гидроизоляция. Он должен быть максимально надежным, ведь в случае протечки все верхние слои необходимо снимать для ремонта. Третий слой – теплоизоляция. Четвертый слой – защита от укоренения. В некоторых случаях этот дополнительный слой не нужно заполнять. Пятый промежуточный слой – геотекстиль. Шестой – дренажный слой. Толщина этого слоя составляет от 5 до 10 сантиметров. Дренажный слой соединяется с дренажной системой. В качестве дренажа обычно применяют перлитовый кокс, пемзу, полиамидный или керамзитовый гравий – относительно легкие материалы. Седьмой слой – поверх дренажа укладывается еще один слой геотекстиля, выполняющий роль фильтра для мелких частиц, вымываемых из грунта. Восьмой слой – грунт.

Научные исследования, а также многолетнее применение технологии озеленения зданий показали, что озеленение имеет ряд положительных эффектов, в том числе:

1) технически: - Зеленая кровля решает задачу кондиционирования помещений при высокой температуре наружного воздуха и накопление тепла при низкой температуре наружного воздуха;

- Система зеленой крыши обеспечивает снижение уровня шума в диапазоне от 2 до 10 децибел;

- решение проблемы больших городов - эффект теплового острова, возникающий в летнее время года, когда черные крыши значительно повышают температуру окружающего воздушного пространства и

направляют массы нагретого воздуха вверх. Растения могут нейтрализовать это явление [6];

- система озеленения защищает кровлю от разрушения ультрафиолетовыми лучами и от механических воздействий. По оценкам специалистов срок службы кровельных покрытий увеличивается в 2-3 раза;

2) социальная: - интенсивная зеленая крыша создает дополнительное пространство, которое можно использовать для отдыха;

- наличие зеленых зон отдыха положительно влияет на контакт людей с природой;

3) экономичность: - за счет энергосберегающих свойств зеленых крыш снижаются затраты на сжигание и кондиционирование соответствующих помещений;

4) экологический: - растительный слой задерживает около 20% пыли и загрязняющих веществ в воздухе;

- поглотительная способность зеленых крыш удерживает влагу до 70 % воды, попадающей на них с осадками, помогает поддерживать естественную влажность [7];

- Зеленые крыши - благоприятная среда для растений, птиц, насекомых.

Международный опыт применения технологии “зеленая кровля”

Сады на крышах и террасах известны с древних времен. Первоначально такие сады разбивали на Ближнем Востоке, где строили дома с плоскими крышами. Ассири-Вавилония стала колыбелью садов на крышах. Посадка деревьев на террасах вавилонских зиккуратов (2000 г. до н.э.) датируется более ранним периодом. А самыми известными были «Висячие сады Вавилона» — седьмое чудо света, построенное около 600 г. до н.э. Царь Навуходоносор II.

На сегодняшний момент зеленые крыши появляются по всему миру. В Германии давняя традиция зеленых крыш восходит к ранним дням индустриализации более 100 лет назад. В 1970-х технология зеленых крыш вышла на новый уровень. Всего в Германии ежегодно строится около 10 млн м зеленых крыш. Почти треть всех немецких городов разработали правила для продвижения зеленых крыш и технологий удержания дождевой воды. Швейцария является домом для одной из старейших зеленых крыш в Европе, которая была построена в 1914 году на очистных сооружениях в Воллисофене. Чтобы сохранить прохладу внутри и предотвратить рост бактерий на поверхностях фильтров, крыши были покрыты асфальтом для их герметизации, затем был уложен

15-сантиметровый дренажный слой из гравия, поверх которого был выложен слой земли. Одна из самых больших зеленых крыш в Соединенных Штатах находится на заводе Ford Motors в Ривер-Руж, где 42 000 квадратных футов заводских крыш покрыты растениями. Новое здание Калифорнийской академии наук в парке Золотые Ворота в Сан-Франциско имеет зеленую крышу, которая обеспечивает 10 000 м² естественной растительности в качестве среды обитания для местных видов [8] и использует на 30-35% меньше энергии, чем запланированные показатели.

В заключении можно сказать: зеленые крыши – это новые зоны отдыха, детские площадки, солярии, уличные кафе в лучших традициях и, наконец, мини-парки – царство гармонии и спокойствия. В настоящее время перед городами стоят проблемы, связанные с урбанизацией, а именно: загрязнение от выбросов промышленности, энергетики и транспорта, сокращение зеленых насаждений, ведущее к ухудшению состояния окружающей среды, здоровья населения, убыль населения. Частичное решение этой проблемы возможно за счет озеленения крыш зданий, что имеет положительные экологические, экономические, социальные и технические последствия. Перспективы дальнейшего научного развития представленной проблемы определяются необходимостью создания карты отдельных городов России с определением реконструируемых и озеленяемых кровельных объектов, их высоты и источников финансирования.

Список использованных источников:

1. Brenneisen S. Space for urban wildlife: designing green roofs as habitats in Switzerland // *Urban Habitats*. 2006. Vol.4. P.27-36.
2. Dvorak B., Volder A. Green roof vegetation for North American ecoregions: A literature review // *Landscape and Urban Planning*. 2010. № 96. P.197-213.
3. Kohler M. Long-term vegetation research on two extensive green roofs in Berlin // *Urban Habitats*. 2006. Vol.4. P.3-26.
4. Титова Н.П. Сады на крышах. – М.: Олма Пресс, 2002. – 112 с.
5. Голлвитцер Г., Вирсинг В. Сады на крышах. – М., 1972 – 118 с.
6. Залеская Л. С. Курс ландшафтной архитектуры. – М.: Стройиздат, 2008.– 190 с
7. Шамарина А.А. Эксплуатируемые кровли как средство городского дизайна // *Вестник Пермского Национального Международного научного журнала «Синергия наук» Исследовательского Политехнического университета. Урбанистика*. 2012. № 4(8). С. 47-59.

8. Voyde, E. (2010). Quantifying Evapotranspiration Rates for New Zealand Green Roofs. *Journal of Hydrologic Engineering*, 15(6), 395

Углова В.А., Кульпина А. «Живой» подход к архитектуре, трансформируемое пространство как следствие изменений средовых факторов

Углова В.А., студент 4 курса архитектурного факультета ФГБОУ ВО ГУЗ, vladisbrule@mail.com

Кульпина А.А., студент 4 курса архитектурного факультета ФГБОУ ВО ГУЗ, kulpina.arch@gmail.com

Научный руководитель: Шеланутина Н.А., старший преподаватель кафедры строительства ФГБОУ ВО ГУЗ

УДК 69

Подход психологии современного общества, необратимо изменяющиеся погодные условия, приспособливают под себя современную архитектуру. На данный момент потепление идет стремительнее в 10 раз, нежели скорость перемены температур после Ледникового периода. Это ведет за собой спрос в изменяющейся" архитектуре. Той, что не станет некомфортной через некоторое количество лет после строительства. Сейчас люди нуждаются в возможности изменения, преобразования фасада планировки и пространства сооружений и зданий в течение времени [1].

Принцип взаимосвязи внешнего и внутреннего пространства, естественной и искусственной среды, очень прост на первый взгляд. Архитектура должна выйти во внешнее пространство, а природа должна войти во внутреннее пространство архитектурного объекта, а, создав вблизи здания более безопасную и комфортную, «окультуренную» природу. Тем не менее выполнить этот принцип сложнее.

Интерактивные приемы трансформации – это самоорганизующаяся система, в которой происходит внешняя или внутренняя трансформация архитектурной оболочки. Здание становится активной инсталляцией, где управляющие устройства постоянно общаются между собой, с их пользователями и с окружающей средой. С помощью мобильных конструкций решается задача повышения эффективности параметров зданий и статических элементов. Трансформируемое пространство создает среду «без границ» [2].

Примеры работы живого подхода в архитектуре.

В данной работе мы обобщили уже имеющиеся опыт проектирования и строительства динамически изменяемых архитектурных объектов и зафиксировали приемы и средства трансформации в архитектуре.

В целом приемы трансформации можно классифицировать на интерактивные, светоцветовые, конструктивные и пространственные.

Интерактивные приемы трансформации представляют собой самоорганизующую систему, где, вследствие взаимодействия человека с окружающей его средой, происходит внутренняя или внешняя трансформация архитектурной оболочки.

Светоцветовые приемы трансформации позволяют изменять смысловые и визуальные характеристики световой среды. Создают новый, более динамичный и сложный художественно-виртуальный образ. Применяя современные виды медиафасадов, светодиодные и интерактивные технологии, стало возможно визуально менять объемно-пространственные характеристики архитектурной среды, формировать качественно новое восприятие пространства.

Так, например, есть уже несколько зданий с раздвижными одно и многослойными панелями на фасадах. Проводятся эксперименты с различными конструкциями складных солнцезащитных панелей.

В городе Йосу в 2009 году студией Soma построили выставочный центр с трансформирующейся внешней оболочкой. На крыше здания расположили 108 вертикальных пластин, контролирующих проникновение солнечного тепла. Двигающийся фасад выполнили из стекловолокна, обладающего высокой прочностью и низкой жесткостью на изгибе.

В 2014 году в Абу Даби построены две 29-этажные офисные башни Аль Бахар со стеклянными фасадами, которые были закрыты с трех сторон горизонта решетками, подобные рисункам традиционных арабских решеток машрабия. В ячейки этой решетки было встроено 2000 треугольных зонтиков, автоматически раскрывающихся в ответ на воздействие солнца, что способно обеспечить 50-процентную экономию энергии на кондиционирование.

Конструктивные приемы трансформации – это «количественное» изменение общих габаритов здания (трансформация развивающихся зданий при помощи раздвижных стен, раскрывающихся покрытий, телескопически раздвигающихся частей здания и т. п.).

Конструктивные приемы трансформации сохраняют взаимосвязь помещений с окружающей средой и ландшафтом, стирая четкие

границы архитектуры. В зависимости от характера преграды, складывается динамика отношений: человек – объект – среда.

К тому же, трансформируемые фасадные системы призваны регулировать параметры микроклимата в помещении при изменении под воздействием факторов внешней среды.

В проекте многофункционального культурного комплекса в г. Екатеринбурге были заложены принципы динамического формообразования, изменение пространственных характеристик помещений, гибкие планировочные решения, идеи проникновения внешней среды в структуру здания и взаимосвязи с окружением. К примеру, за счет трансформации ограждающего покрытия и перемещения трибун спортивного зала осуществляется объединение внутреннего пространства комплекса с открытым театроном. В результате увеличивается количество зрительных мест в случае проведения различных мероприятий на открытом воздухе (театральные постановки, водные и световые шоу). Данное решение позволяет выстраивать многовариантные конфигурации зрительного зала и сценического пространства для разных киноконцертных и театральных постановок.

Пространственные приемы трансформации представляют собой «качественное» изменение архитектурного объекта с помощью преобразования внутренних элементов, при этом сохраняя его постоянные размеры. Происходят процессы внутренней адаптации архитектурного объекта в пределах его внешней оболочки.

Пространственные приемы трансформации позволяют адаптировать здания к изменяющимся факторам и условиям на протяжении всего срока эксплуатации, таким образом обеспечивается многофункциональность использования, повышается степень комфортности и улучшаются эксплуатационные качества.

С помощью мобильных конструкций решается задача оптимизации статических элементов и параметров зданий. Трансформируемое пространство создает среду «без границ».

Преобразование пространства с целью изменения функционального назначения была применена в проекте Дома мод Prada в Сеуле по проекту Ремы Колхаса (бюро ОМА). Павильон представляет собой четыре основные геометрические фигуры и может при этом поворачиваться. Пол может стать стеной и наоборот. Данный проект уникален тем, что имеет возможность перемещаться в пространстве.

В проекте многоцелевого комплекса компании Venetton Group Headquarters от студии Aquilli Alberg в Тегеране три одинаковых объема интегрируются в единое целое путем вращения.

Бионический дизайн создает связь квартиры с пространством вне дома и ритмами окружающей среды.

Иногда достаточно предусмотреть всего несколько окон в комнате, чтобы планировка стала не только эргономичной, но и органичной. Раздвижные стеклянные двери и панорамные окна соединяют здание с окружающей средой.

К примеру, по Дому в пустыне в Калифорнии, спроектированному архитекторами Marmol Radzine, сразу понять непросто, где заканчиваются внутренние помещения и начинается двор.

Дом в пустыне в Калифорнии

Натуральные материалы в интерьере подчеркивают связь с природой. Настил с улицы перетекает внутрь дома. Переход с причала на террасу и в дом почти не заметен. Эти идеи идеальны для загородного строительства. Но в городе другие условия, хоть и здесь, конечно, тоже есть возможность приблизиться к природе: жизнь на открытом воздухе в городских условиях возможна с применением террас и балконов.

Актуальность проблемы адаптации здания к постоянным изменениям только возрастает. С ускорением темпов жизни увеличивается и потребность в динамике образов современной архитектуры. В это же время достижения науки, применение новых материалов и технологий позволяет строить здания с большим сроком эксплуатации. А потому нецелесообразно, с точки зрения экологии и экономики, возводить здание на срок меньший, чем время его физического износа. [3]

Список использованных источников.

1. Чандлер, Тони Джон. Воздух вокруг нас//Ленинград: Гидрометеиздат — 1974. — 144 с.

2. Виктор Логвинов. От зеленого строительства к природоинтегрированной архитектуре. Принцип регенерации. // Проект Байкал. — 2016— 49с.

3. Шилкова А. О. Современные тенденции в архитектурном проектировании: Приемы и средства трансформации в архитектуре. [Электронный ресурс] // Урал. гос. архитектур.-художеств. акад.; ред. совет: Ю.С. Янковская, О.Р. Мамлеев, Н.В. Лызлов, Т.В. Москвина, С.А. Дектерев, Л.Н. Смирнов, М.В. Винницкий, Д.И. Третьяков, Громада

В.В., Безирганов М.Г., Шуплецов В.Ж., Ю.П. Круглова. - Екатеринбург: УралГАХА, 2014. - URL: <http://cont-trend-arch-proect.blogspot.com/>

Молчанова Т.Ю. Экопенопласт

Молчанова Т.Ю., студентка гр.55(а), 5-ого курса архитектурного факультета ФГБОУ ВО ГУЗ, mooolch25012000@gmail.com

Научный руководитель: Дмитриев И. К., к.т.н., доцент, кафедры Строительства ФГБОУ ВО ГУЗ

УДК 691.12

Пенопласт — это материал искусственного происхождения, который широко используется в строительстве, преимущественно для теплоизоляции зданий и сооружений. Состоит пенопласт из газа и полимера. Несмотря на свои высокие теплоизолирующие свойства и экономичность, материал токсичен. Из числа вредных составляющих в него входят: стирол, фенол, формальдегид. Все эти вещества являются вредоносными для человека. Также стоит отметить, что пенопласт пагубно влияет на природу, процесс разложения его компонентов составляет около 100 лет. [1]

В Геттингенском университете Георга-Августа командой ученых разрабатывается новый экологичный строительный материал, который способен заменить пенопласт.

Впервые эта задумка посетила профессора Геттингенского университета Алиреза Харазипур много лет назад, когда он приобрел в кинотеатре пакет попкорна. С того момента его команда работала над реализацией этого материала как бюджетной, биоразлагаемой и возобновляемой альтернативы пенополистирола.

Исследовательская группа разработала новый процесс, благодаря которому можно производить изоляционные плиты из «гранулированного» попкорна. Плиты из кукурузы обладают высокими теплоизоляционными свойствами и превосходной защитой от огня. Этот материал растительный, водоотталкивающий, экологически чистый и является устойчивой альтернативой токсичным продуктам. [2]

Процесс изготовления кукурузного пенопласта состоит из нескольких этапов (рис. 1). Первым делом зерна измельчаются на гранулы. Затем под давлением, при помощи пара они расширяются, до

того момента, пока не начнут взрываться и превращаться в попкорн. Далее к взорвавшимся гранулам добавляется связующий агент, растительного происхождения. В конце все тщательно перемешивается и отправляется в форму под пресс. Блок кукурузного пенопласта готов к использованию после полного высыхания (рис. 2).

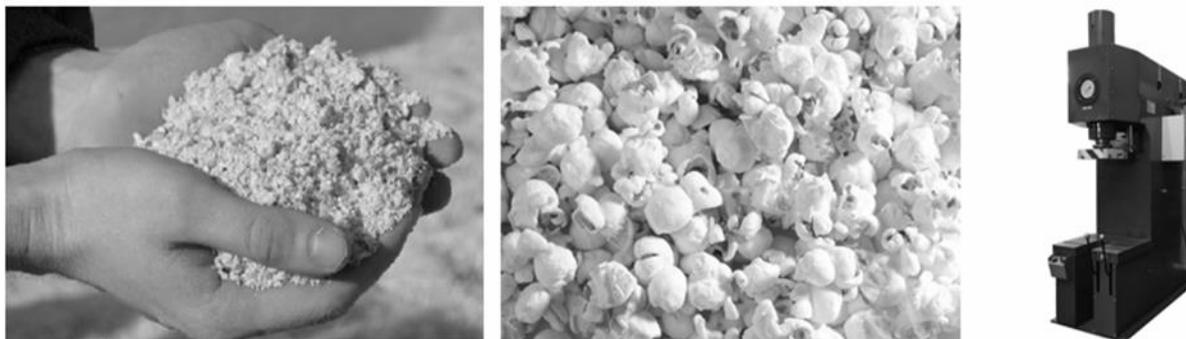


Рис. 1 Процесс изготовления кукурузного пенопласта.

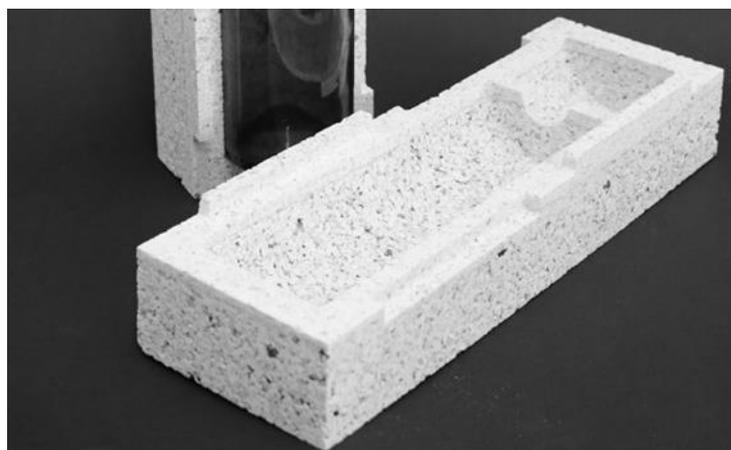


Рис. 2 Блок кукурузного пенопласта.

На сегодняшний день это открытие является очень востребованным и полезным. Данный материал, не только является отличным экологическим аналогом теплоизоляции, но и способен задействовать отходы кукурузного производства.

Уже в ближайшее время такой инновационный изоляционный продукт появится на рынке, в виде теплоизоляционных панелей, спортивного инвентаря, автомобильных деталей и защитной упаковки. Лицензия на новую технологию уже передана в немецкую компанию Vachl Group. [3]

Список использованных источников.

1. Пенопласт – характеристики и свойства утеплителя, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://srbu.ru/stroitelnye-materialy/6-penoplast-kharakteristiki-i-svoystva-uteplitelya.html>

2. Пресс-релиз: Изоляция с помощью попкорна? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [URL:https://www.uni-goettingen.de/en/3240.html?id=6481](https://www.uni-goettingen.de/en/3240.html?id=6481)

3. Новости высоких технологий, науки и техники, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.techcult.ru/science/10330-ekologichnuyu-zamenu-penoplasta-mozhno-delat-iz-obychnogo-popkorna>

Перхова А.Д., Попович А.Н. Проводящий бетон

Перхова А.Д., студентка гр.54(а), 5-ого курса архитектурного факультета ФГБОУ ВО ГУЗ, ekadm1980@mail.ru

Попович А.Н., студентка гр.54(а), 5-ого курса архитектурного факультета ФГБОУ ВО ГУЗ, 7989863@mail.ru

Научный руководитель: Дмитриев И.К., к.т.н., доцент кафедры Строительства ФГБОУ ВО ГУЗ

УДК 691.3

Бетон – один из самых универсальных и широко используемых строительных материалов в мире. Прочность, долговечность, неприхотливость в обслуживании, огнестойкость, простота в использовании – далеко не все достоинства этого материала. Однако, бетон обычно не проводит электричество, особенно в сухих условиях. Этот недостаток можно обойти и сделать бетон еще полезнее. В ходе испытаний специалистами из Франции и США был разработан состав бетона, который отлично проводит электричество и вырабатывает тепло. Такой бетон может иметь широкое применение в энергетике, строительстве и других отраслях промышленности.

Чтобы получить бетон с определенными электрическими характеристиками, необходимо уделить особое внимание составу бетонной смеси, а также рациональному соотношению входящих в состав вяжущего вещества, заполнителей и специальных добавок.

В ходе исследований было обнаружено, что, если добавить углерод в состав бетонной смеси в определенной форме, то можно получить бетон, проводящий электрический ток. Французскими учеными был выбран нанокarbon – это дешевый углеродный материал с прекрасной электрической проводимостью: для отдачи тепла и обеспечения электропроводности бетона, достаточно всего 4%.

«Джоулев (или резистивный) нагрев вызван взаимодействием движущихся электронов и атомов в проводнике, — сказал Николя Шаню, соавтор исследования. — Ускоренные электроны в электрическом поле обмениваются кинетической энергией каждый раз, когда сталкиваются с атомом, включая вибрацию атомов в решетке, что проявляется в виде тепла и роста температуры в материале». [1]

Экспериментальным путем было обнаружено, что образец бетона, содержащего в своем составе нанокарбон, в процессе резистивного нагрева увеличил температуру собственной поверхности до 41 °С при использовании напряжения всего лишь в 5 Вольт.

Также Шаню уверен, что эта технология могла бы идеально подойти для обогрева полов в помещениях и заменить привычное всем лучистое отопление, при котором циркуляция воды происходит в трубах, расположенных под полом. Ведь такая схема сложна в обслуживании и строительстве. Поэтому, если бы сам цемент являлся нагревательным элементом, система отопления стала бы более надежной и простой в эксплуатации, сократились сроки монтажа зданий, а также снизились эксплуатационные расходы.

В свою очередь, ученые из университета Небраски (США) разработали методику производства токопроводящего бетона, которому было присвоено название «Shot Crete». Самой главной особенностью данного бетона, как и разработанного французскими специалистами аналога, является способность не только отражать, но и поглощать электромагнитное излучение как искусственной, так и естественной природы.

Описанные выше свойства токопроводящего бетона стали возможны благодаря применяемой добавке на этапе производства — магнетита или магнитного железняка, который придает бетону способность к поглощению и отражению электромагнитных волн. Стоит отметить, что для усиления электромагнитных свойств бетона в его состав в процессе производства также добавляется металлическая и углеродная стружка. [2]

Но, в отличие от планируемой французскими учеными сферы применения токопроводящего бетона, американские специалисты сосредоточились на адаптации данного материала для устройства на взлетно-посадочных полосах. Основной идеей применения данного материала на взлетно-посадочных полосах является предотвращение обледенения поверхности для повышения сцепных свойств и обеспечения безопасности.

Также проводящий бетон, разработанный американскими специалистами, может применяться в жилых помещениях, внутренних дворах, тротуарах. В том числе, планируется его использование на дорогах общего пользования, что поможет, даже при самых неблагоприятных погодных условиях, бороться с обледенением и растапливать ледяную корку без применения каких-либо реагентов. “Shot Crete” удобен тем, что может наноситься и путем напыления (метод торкретирования). Поэтому защита уже существующих конструкций обещает быть быстрой и несложной.

На данный момент проводящий бетон “Shot Crete” уже проходит практические испытания: ученые университета Небраски спроектировали и помогли реализовать экспериментальный проект моста, состоящего из 52 бетонных плит, выполненных по описанной выше технологии – с применением магнетита и углеродной крошки. Экспериментальные токопроводящие плиты имеют длинную историю применения и успешно борются с наледью. [3]

В европейских странах давно разрабатываются и внедряются проекты, которые направлены на обогрев тротуаров и проезжей части. Таким образом, можно отказаться от использования реактивов, повысить безопасность граждан во время гололедицы: это доказывает популярность и актуальность предлагаемых идей о применении проводящего бетона.

Вторая важная характеристика проводящего бетона -способность отражать некоторые электромагнитные волны, что также становится возможно благодаря магнитному железню. Если покрыть здание подобным токопроводящим бетоном, то он будет экранировать электромагнитные волны извне. Данное свойство бетона позволит защитить технику и электронику внутри зданий и сооружений. [4]

Таким образом, в результате проведенного исследования, можно сделать следующий вывод: разработка и совершенствование проводящего бетона имеет высокую ценность во многих сферах, в том числе, в жилищно-коммунальном хозяйстве, на крупных инфраструктурных объектах и в строительстве. Проводящий бетон сможет найти свое применение и заменить многие используемые сейчас более сложные и энергозатратные технологии в проектировании и строительстве объектов различных типов.

Список использованных источников.

1. URL: <https://newatlas.com/materials/concrete-conductive-heat-nanocarbon-black/> (дата обращения 12.03.2022).

2. URL: <https://www.concrete.org.uk/> (дата обращения 12.03.22)
3. Xie P., Beaudoin J.J. Electrically conductive concrete and its application in deicing // Proc. 2nd CANMET/ACI International Symposium. Las Vegas, USA, 1995.
4. Маевский, Е.К. Перспективы использования электроотопления жилых и общественных зданий /Е.К. Маевский, Б.И. Долгинов. // Возможности использования электропроводного бетона (бетэла) в гражданском строительстве — Новосибирск, 1971. — С. 40-47.

Приходько А.В., Завитухина Е.А. Прочность, устойчивость и деформативность сетчатых куполов из лёгких материалов

Приходько Н.В., Завитухина Е.А., студенты 4 курса архитектурного факультета ФГБОУ ВО ГУЗ, asenka.prihodko130800@gmail.ru, zavitukhinkatya@gmail.com.

*Научный руководитель: Бойтемирова И.Н., к.т.н., доцент кафедры Строительства Архитектурного факультета ФГБОУ ВО ГУЗ, старший научный сотрудник
УДК 692.445*

Одними из более совершенных пространственных покрытий в современном мире являются сетчатые купола. Их конструктивной особенностью является то, что между ребрами и кольцами расположены раскосы, с помощью которых по поверхности купола распределяются усилия и стержни осуществляют нагрузку только на осевые силы, что позволяет значительно уменьшить вес ребер и колец [1].

Система представляет собой многогранник, образованный из ребер и кольцевых прогонов, и вписанный в сферическую поверхность вращения. Сетка построения образуется из простых геометрических фигур, таких как: треугольник, трапеция, ромб, пятиугольник, шестиугольник и других фигур (Рис.1).

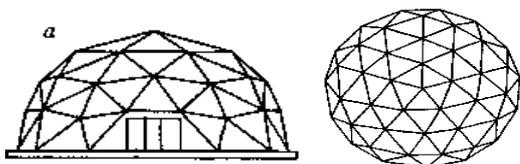


Рис. 1. Многогранный сетчатый купол (а -фасад и план)

Стержни конструкции обычно состоят из труб; узлы осуществляют на штампованных фасовках, шаровых сердечниках или патрубках. В несущую систему куполов иногда добавляют ограждающую конструкцию, которая состоит из штампованных листов из алюминия или стали [2]. Монтируют такие конструкции методами наращивания и подрачивания, как отдельными элементами, так и целыми секциями.

Наиболее эффективно применение в конструкциях сетчатых куполов легких материалов, например, древесины и пластмассы, которые обладают относительно высокой прочностью при небольшой плотности [2].

Ученые Д. М. Горфинкель и А.Л. Зандберг впервые сформулировали рекомендации по разработке сетчатых куполов. [3]. Расчет сетчатых куполов производят по специально разработанным компьютерным программам.

Формообразование геометрической поверхности, а именно геодезический купол, было одной из главных тем для исследования и изучения Р. Фуллера, В.В. Ермолова, В.А. Савельева и других ученых. Основоположником разработки геодезических куполов был именно Ричард Фуллер в 40-х гг. двадцатого века. Он разложил купольную систему на треугольники, стороны которых располагаются на геодезических линиях, соединяющих две точки на криволинейной поверхности. Именно эта купольная конструкция позволяет перекрывать максимально имеющееся пространство с использованием наименьшего количества строительных материалов.

Геодезический купол является частным случаем сетчатой оболочки. Конструкция считается наилучшей при создании полусферических систем. Форма сферы геодезического купола способствует уменьшению возникающих усилий в несущих элементах сооружения от воздействия внешней среды, то есть от снеговой и ветровой нагрузок, а также предоставляет возможность перекрывать большие пролеты без дополнительного возведения внутренних стен или перегородок.

Пролёты геодезического купола могут быть до 150 метров. Данную конструкцию образуют элементы из пиломатериала, металлических стержней, пластмассовых трубок, которые изготавливаются по детализировочным чертежам. Стержни имеют точные размеры и соединяются под конкретным углом [2]. Возводят здания такого очертания на железобетонном опорном кольце, сборном или монолитном, его размещают на уровне земли или отметке верха цокольного этажа.

Разработку Ричарда Фуллера можно считать действительно устойчивой конструкцией. В 1951 году он построил купол с функцией общественного пространства на международной торговой выставке в Кабуле (Рис.2).

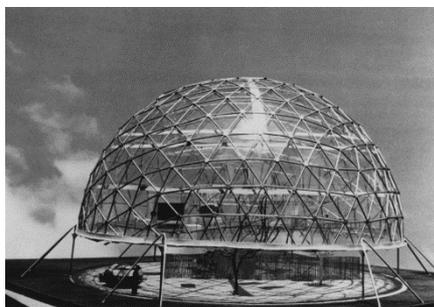


Рис. 2. Купол на выставке в Кабуле

В 1963 году Фуллер продолжил его разработку, уже при поддержке правительства США. Одним из первых результатов этого сотрудничества стал «золотой купол», построенный для Американской национальной выставки в Москве 1959 года, проходившей в Сокольниках (Рис.3). Он использовался как выставочный павильон для экспозиции американского искусства. А также в 1967- павильон «Экспо-67» в Монреале (Рис.4)

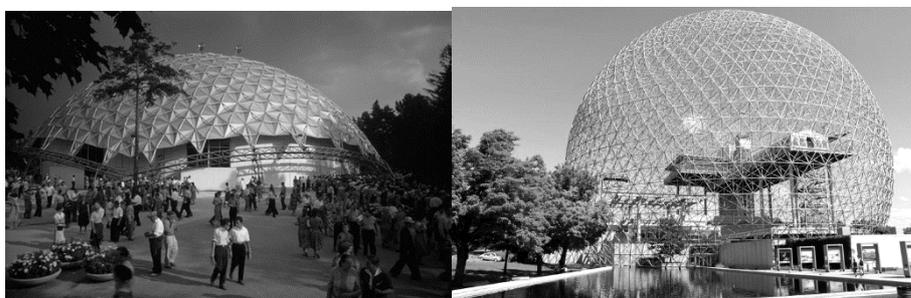


Рис.3 Павильон США в Москве Рис.4«Экспо-67» в Монреале

Одним из ярких и современных примеров использования геодезических куполов является Глэмпинг-парк “Мир Алтай” (Рис.5), который родился в 2020 году в необыкновенном по красоте уголке Алтая – у подножия величественного ледника Актру. Всего глэмпинг-отель насчитывает 8 утепленных куполов, диаметром 6,5 метров (Рис.6).

Мобильные и быстросборные глэмпинг домов для любого климата, полностью готовые для проживания. Подходят для заповедников, водоохранных территорий и парков.



Рис.5 Глэмпинг-отель Рис.6 Конструктивная схема дома

Каркас в виде геодезического купола покрывается сверху архитектурной тканью ПВХ, которая ткань имеет превосходные характеристики прочности. Она покрыта специальным лаком, который защищает основу от солнечного излучения и плесени. Конструкция выдерживает выдерживает ветер до 30 метров в секунду.

Таким образом, подобные большепролетные конструкции дают возможность проектировать объекты капитального строительства разного назначения, начиная от общественно-деловых пространств, до концертных залов, спортивных и производственных объектов. Плюсами систем являются: большая несущая способность, которая возрастает с размерами купола; материалоемкость; относительная легкость и прочность конструкции. Недостатками геодезических куполов является необходимость учёта треугольной структуры верхней и нижней поверхности кровли зданий.

Список использованных источников.

1. Научно-практический журнал Инженерная защита. Статья “Сетчатые оболочки – конструкции XXI века”- [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://territoryengineering.ru/bez-rubriki/setchatye-obolochki-konstruktsii-xxi-veka/>

2. Строй-профиль журнал. Статья “Опыт проектирования и возведения сетчатых куполов” - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://stroyprofile.com/archive/1870>

3. В. В. Леденев, А. В. Худяков. Оболочечные конструкции в строительстве. Учебное пособие. Тамбов, 2016.

Сорокина А.О., Приходько А.В. Возобновляемые источники энергии
в архитектуре высотных зданий

*Приходько А.В. студентка кафедры Архитектуры ФГБОУ ВО ГУЗ,
asenka.prihodko130800@gmail.com*

*Сорокина А.О. студентка кафедры Архитектуры ФГБОУ ВО ГУЗ,
annas1026@yandex.ru*

Научный руководитель: Шеланутина Н.А., старший преподаватель кафедры Строительства архитектурного факультета ФГБОУ ВО ГУЗ.

УДК 620.92

Неочевидных источников энергии на нашей планете очень много, ими могут быть: вода, ветер, земля и солнце. Все эти стихии человек научился преобразовывать в энергию. Но количество получаемой энергии во многом зависит от климатических условий. В тех местах, где мало солнечного света и нет умеренных продолжительных ветров – такие способы добычи энергии не эффективны. Тяжело применять их и в районах, сочетающих плотную застройку с колоссальным потреблением энергии, такая ситуация складывается обычно в мегаполисах [1].

Самыми современными и распространёнными из всех доступных источников энергии при проектировании высотных уникальных зданий являются солнечная и ветровая энергия. Но применение альтернативного энергоисточника предполагает наличие оборудования для осуществления переработки солнечного излучения в электроэнергию [1]. Размещать оборудование может несколькими способами: на крыше здания, на его фасаде, внутри здания или на прилегающей территории. Этот фактор влияет на саму архитектуру объекта и на его объемно-планировочное решение. Помимо этого, нужно учитывать, что облицовка фасада фотоэлектрическими панелями сильно влияет на общее восприятие здания. При необходимости для увеличения площади, занимаемой солнечными батареями, прибегают к изменению объема здания [2]:

- поворот этажей вокруг некой вертикальной оси,
- ступенчатое объемно-пространственное решение здания также способствует размещению энергоустановки на покрытии, при этом в зависимости от климатического района может меняться угол наклона и ориентация по сторонам света.

Для обработки энергии ветра используются те же принципы: обеспечивают необходимую площадь для оборудования, при размещении объекта учитывают особенности района и климата, в котором производят строительные работы и ориентацию объекта по сторонам света [2]. Но особенно важное значение имеют аэродинамические свойства здания. Для определения оптимальной формы здания проводятся аэродинамические исследования, также они

показывают подходящее расположение турбин для использования возобновляемой ветровой энергии.

По сравнению с объектами средней этажности энергоэффективные высотные объекты отличаются высоким потреблением энергии. Энергетические затраты на поддержание функционирования такого типа здания можно соотнести с затратами небольшого города [3].

Высотные здания снабжаются энергией из городских сетей, в основе которых преобразование традиционных источников энергии. К ним относят нефть, уголь и газ, но эти ресурсы стремительно сокращаются.

К удачным образцам высоток, в которых хорошо сочетания архитектура и энергетика являются можно отнести:

Башню «CIS» (Рис.1), другое её название – «Башня СНГ», — это офисный небоскреб в Манчестере, Англии. Здание было спроектировано для Кооперативного страхового общества архитекторами Г.Тейтом и Г.С.Хэем в 1962 году. Здание является восьмым по высоте среди зданий Манчестера и имеет высоту 118 м. Башня оставалась в неизменном виде более 40 лет, пока проблемы с обслуживанием не потребовали масштабной реконструкции, которая включала покрытие фасада фотоэлектрическими панелями. На данный момент её уникальность состоит в том, что на фасаде расположено более 7000 солнечных панелей, которые вырабатывают энергию, покрывающую 10 % от потребностей здания [3];



Рис.1 Башню «CIS».



Рис.2 Башня «Жемчужная река».

Башня «Жемчужная река» в Китае (рис.2). Внешний облик Башни «Жемчужная река» напоминает гигантскую голубую волну, которая восстает из каменных джунглей. В разработке участвовали также архитектор Адриан Смит и инженер Роджер Фречетт. Ее уникальная

форма здания усиливает ветровые потоки. Ветер проникает через горизонтальные отверстия в технических этажах, в которых предусмотрены ветрогенераторы [3]. Еще одно положительное свойство отверстий в небоскребе – уменьшение ветровой нагрузки на здание, которую неизбежно испытывают все небоскребы. Разработка такой системы совместно с применением фотоэлектрических панелей дает возможность покрывать 60 % энергопотребностей высотного здания; Расположение сооружения тоже выбрано неслучайно, фасад дома ориентирован навстречу ветрам, дующим с юга Китая.

Башня «Бурдж-Халифа» в ОАЭ - полиэнергетическое здание, в котором успешно используются возобновляемые ресурсы. Главным архитектором выступил Эдриан Смит, по проекту которого уже был построен небоскреб Цзинь Мао в Шанхае. Основой Бурдж Халифа стало бетонное основание в форме трехлепесткового цветка пустыни — гименокаллиса. Оно придает устойчивость, позволяет выдерживать огромный вес и делит внутреннее пространство на три основных крыла. Для строительства фундамента использовали 200 свай длиной 45 м и диаметром около 1,5 м. Дополнительную устойчивость и прочность башне придали специальные противовесы — шары из стали и бетона общим весом 800 тонн. Они же нивелируют колебания. Обеспечение электричеством осуществляется за счет работы солнечных панелей на фасаде здания и 61-метровой турбины, которая вращается благодаря ветру.

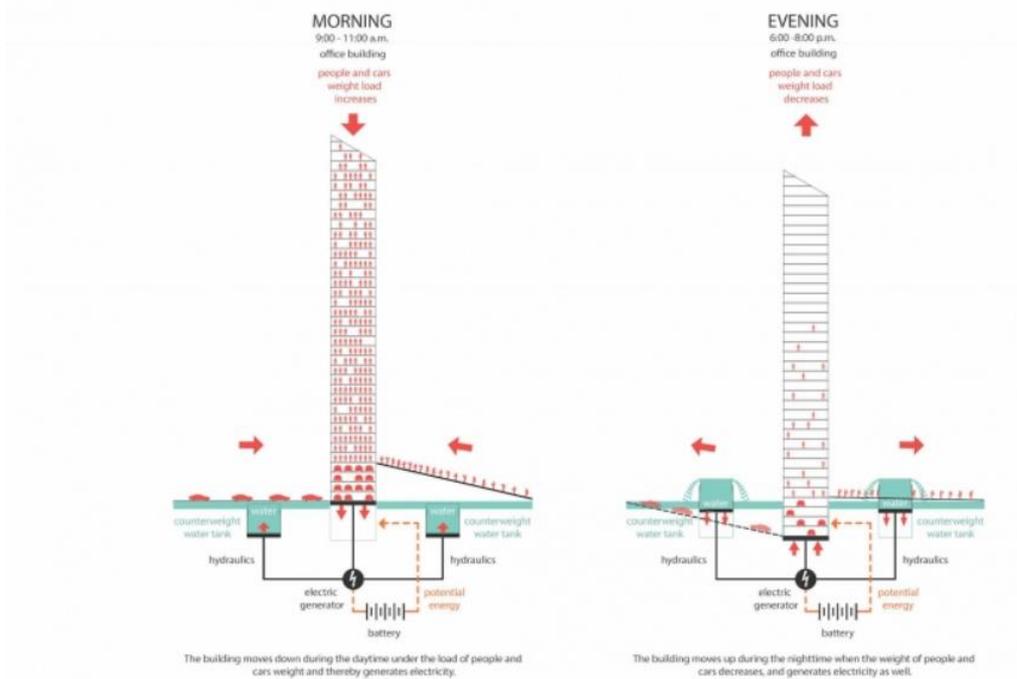
Все перечисленные здания дают возможность значительно замещать энергозатраты с помощью использования возобновляемых источников энергии. Чтобы достигнуть максимального результата необходимо использовать крупные системы, например, совмещая их с нестандартными объемно-пространственными решениями проектов [3].

Хотелось бы также рассказать об интересном конкурсном проекте архитекторов Arch group на международном архитектурном конкурсе журнала Evolo (Рис.3) [4]. Они предложили идею крупного энерговозобновляемого офисного центра, высотой 600 м и вместимостью около 20 тысяч человек.

Утром, с 8 до 10, люди заполняют здание, вечером – покидают, и его вес меняется. Смена веса здания в течение суток может быть использована для производства электроэнергии.

Авторы проекта разработали механизм, с помощью которого

наполняющих его людей, мог бы уходить вниз под землю приблизительно на 20 м, запуская работу генераторов, а ночью подниматься обратно, опять же генерируя электричество [4].



Проект небоскреба для конкурса Evolo-2016. Схема создания энергии © Arch group

Рис. 3 -Проект небоскреба для конкурса Evolo-2016.

В заключении хотелось бы отметить, что современная архитектура должна быть оснащена новыми технологиями, а также обладать способностью приспосабливаться к современным стандартам и коммуникациям. Необходимо, чтобы она поддерживала связь между искусственной средой и живой природой.

Многоэтажные здания с возобновляемыми источниками энергии — это актуальное и современное решение для городской застройки. Это объекты, наделенные исключительной уникальностью, которые в силу своего масштаба смогут изменить энергетические возможности всего города.

Список использованных источников.

1. Ю. Табунщиков «Энергоэффективные здания» [текст]/ Ю. А. Табунщиков, М. М. Бородач, Н. В. Шилкин. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2011.
2. The Skyscraper Center. The Global Tall Building Database of the CTBUH [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.ctbuh.org/Publications/CTBUHJournal/tabid/72/Default.aspx>

3. Ю. Табунщиков «Здания высоких технологий» [текст] / Ю.А. Табунщиков М: «АВОК-ПРЕСС», 2014 29 с.

4. Статья “Небоскрёб как альтернативный источник энергии” [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://archi.ru/russia/69178/neboskreb-kak-novyj-alternativnyj-istochnik-energii>

Сабинова А.А., Забродская К.К. Применение карбона в современном строительстве

Сабинова А.А., Забродская К.К., студентки 4 курса архитектурного факультета ФГБОУ ВО ГУЗ, a24sab@gmail.com, dvbr@mail.ru

*Научный руководитель: Бойтемирова И.Н., доцент кафедры строительства архитектурного факультета ФГБОУ ВО ГУЗ, старший научный сотрудник, кандидат технических наук
УДК 69.001.5*

Данный композитный материал появился более 50 лет назад, и, несмотря на это, своё распространение он получает именно в настоящее время. Сегодня карбон находит все большее применение в различных сферах: от бытовых приборов до военной промышленности и ракетостроения. Строительная индустрия также не остается в стороне от применения этого материала.

Углепластик (карбон) – полимерный композиционный материал, состоящий из переплетённых нитей углеродного волокна, которые располагаются в матрице из полимерных смол [1].

Карбон является альтернативой традиционным материалам и набирает популярность, вытесняя сталь, алюминий и стеклопластик. «Одним из основных преимуществ углепластиков является их высокая удельная прочность и удельный модуль упругости. Именно благодаря таким свойствам углепластики успешно заменили металлы там, где необходимо снижение массы» [2]. При воздействии высоких температур данный материал расширяется незначительно, он не подвержен воздействию агрессивных химических веществ. Благодаря этим эксплуатационным характеристикам карбон может применяться при строительстве в различных климатических зонах. [3]

Современный уровень развития технологий позволяет создавать из углеволокна элементы различной формы и конструкции. Это свойство

используют архитекторы и строительные инженеры при разработке инновационных проектов.

В качестве примера одного из таких реализованных проектов можно привести экспериментальный павильон, авторами которого являются архитекторы и инженеры из университета Штутгарта. Павильон собран из модулей, каждый из которых был соткан роботами из углеродного волокна: *«Каждая деталь одновременно плелась двумя роботами, что позволило создать прочный элемент, в котором давление одной нити на другую обеспечивало желанную форму»*. Благодаря легкости использованного материала масса павильона площадью 50 квадратных метров составила всего 593 кг. По образу архитектурный объект напоминает огромную паутину, однако авторы вдохновлялись структурой панциря жука (рис.1). На разработку и реализацию данного проекта понадобилось полтора года.

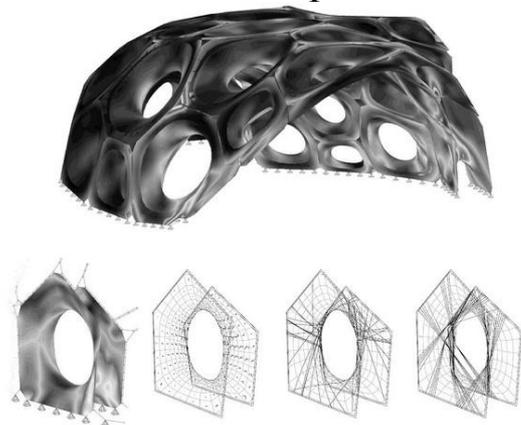


Рис.1. Павильон Штутгартского университета

Еще одним ярким примером использования карбона архитекторами стал павильон BUGA Fibre 2019 подразделения Штутгартского университета. Он был представлен на Федеральной садовой выставке в Хайльбронне, Германия. Учёные привнесли в этот проект биологический принцип строгого обоснования и сведения расхода материала к минимуму. В качестве строительного материала было использовано 150 000 метров волокон стеклопластика и углепластика. Каркас павильона состоит из 60 «брусков» из волокна, сверху он накрыт ETFE – плёнкой. Благодаря использованию искусственных волоконных композитов экспериментальное сооружение площадью около 400 квадратных метров весит примерно в пять раз меньше, в сравнении с аналогичной конструкцией из стали. Несмотря на свою легкость, павильон рассчитан на нагрузку в 7,6 кг/кв.м. *«Проект демонстрирует, как многолетнее исследование биологических принципов в сочетании с*

новейшими вычислительными технологиями может привести к созданию действительно современной строительной системы».

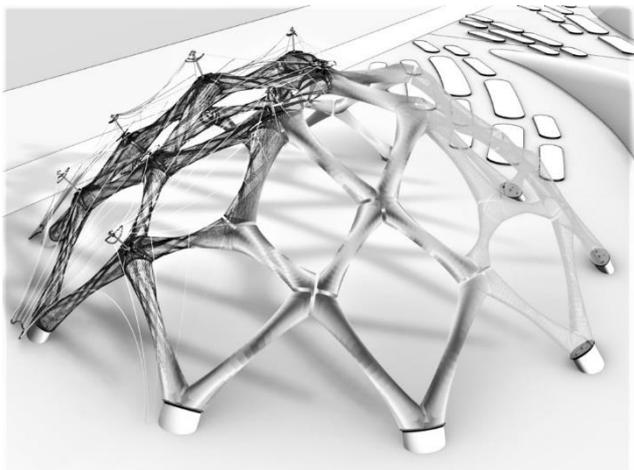


Рис.2. Павильон BUGA Fibre 2019

Помимо павильонов, среди сооружений из углепластика есть примеры порталов по проекту архитектора Асифа Хана, которые были частью выставки Экспо-2020 в Дубае (рис.3). Порталы высотой 21 метр и длиной 30 метров имеют двери шириной 10,5 метров, которые открывались и закрывались каждый день выставки.



Рис. 3. Портал из карбона в Дубае

Работы над данным архитектурным проектом велись в течение трех лет и потребовали вовлечения специалистов из других сфер. Сотрудничество архитектора с инженером-авиастроителем и производителем крупных сооружений позволило эффективно применить свойства карбона, выгодно отличающие композит от стандартных материалов, применяемых в архитектуре. По мнению Асифа Хана, применение карбона дало возможность *«соединить в замысле оптимальное количество использованного материала, проницаемость ветром, способность к затенению и скорость*

производства». Примененная методика сплетения нитей карбона, по мнению автора, является адаптацией традиционного арабского узора - решетки машрабия, используемой в качестве ширмы или перегородки для распределения потоков воздуха и света в зданиях.

В настоящее время композитные материалы, одним из которых является карбон, используются и в товарах народного потребления, и в сферах, где новые технологии играют важную роль. Одной из таких является строительство. Однако из-за дороговизны углепластика, применение его в проекте должно быть строго обосновано [1].

На основании текущих тенденций приоритета экологичных конструкций, к которым часто причисляют карбон, его использование в сфере строительства будет развиваться. Этот материал становится более востребованным и возможно в будущем абсолютный приоритет будет отдаваться сверхлёгкой архитектуре из композитных материалов.

Список использованных источников.

1. Малаховский С. С., Панафидникова А. Н., Костромина Н. В., Осипчик В. С. Углепластики в современном мире: их свойства и применения // Успехи в химии и химической технологии – 2019. Т. 33, № 6.

2. Справочник по композиционным материалам, под ред. Дж. Любина, - М.: Машиностроение, 1988.

3. Молчанов Б.И., Гудимов М.М. Свойства углепластиков и области их применения // Авиационная промышленность – 1996. № 3-4.

Смагина Е.А. Современные способы добычи и обработки природных каменных материалов

Смагина Екатерина Александровна студентка архитектурного факультета ФГБУ ВО ГУЗ, kattsmag@gmail.com

Научный руководитель: проф. В. А. Лобков, ст.пр. Т.В.Лобкова ФГБУ ВО ГУЗ

УДК:691

Целью исследования является выявить современные способы добычи и обработки природных каменных материалов, а также эффективность и актуальность в архитектурной и строительной сфере. Добыча материалов из природного камня происходит открытым способом. Современные методы добычи основаны на комплексной механизации всех производственных операций. Выбор способа добычи материалов из природного камня зависит от типа породы и условий ее

залегания, твердости и т. д. Следует отметить, что природные каменные материалы, как любой натуральный материал, чрезвычайно востребованы в современной архитектуре благодаря высоким экологическим свойствам [1,2].

Методы добычи:

1. **Взрывной.** Добыча горных пород осуществляется с помощью взрыва. В видимой / доступной части породы просверливается глубокая яма, после чего закладывается взрывчатое вещество и происходит взрыв. В результате от камня отделяются куски (блоки) разного размера. Этот метод подходит для добычи щебня.

2. **Буроклиновой метод и «Тихий взрыв».** Скважины бурятся по контуру отделяемой породы, в них (скважины) вставляются механические или гидравлические клинья, которые при расширении отделяют отведенную поверхность. При «тихом взрыве» в отверстия вместо клиньев вводятся расширяющиеся составы.

3. **Метод «Воздушной подушки».** В этом случае в доступной части породы бурятся скважины, затем под высоким давлением закачивается воздух, происходит небольшой взрыв и небольшое откалывание. Этот метод предотвращает образование микротрещин и, следовательно, увеличивает блочность кусков.

4. **С применением камнереза(выпиливание)** - специально разработанные станки со специальными дисковыми или канатными пилами, оснащенными алмазными насадками, могут разрезать камень на геометрически правильные призмы (кубы), не повреждая его. Самый дорогой, но и самый действенный метод добычи, потому что:

а) Станки автоматизированы и постоянно находятся под контролем специалиста, что позволяет планировать производство и прогнозировать результат (а также минимизировать отходы)

б) Применяемые пилы сохраняют структуру камня, тем самым сохраняя его природные свойства

Массивные изверженные породы обычно добывают взрывом, механическими средствами (клиньями, механическими лопатками и др.) Разделяются блоки слоистых, трещиноватых, столбчатых пород. Мягкие породы (известковые туфы и др.) Добывают путем разрезания массива каменотесом на блоки определенных размеров и правильной геометрической формы. Иногда также применяется метод резки породы механическими пилами (Рис.1).

Обработка природных каменных материалов

По виду обработки природные каменные материалы делят на основные виды:

- грубо обработанные;
- изделия и профилированные детали из природного камня;
- кусковой камень и блоки правильной формы;
- плиты с различной обработанной поверхностью;
- профилированные детали;
- изделия для дорожного строительства (брусчатка)



Рис.1. Разрезка каменной породы механическими пилами

Ударная обработка заключается в разбивании поверхности камня инструментом для шлифовки камня со сменными наконечниками. Абразивная обработка: распиливание, фрезерование, шлифовку и полировку. Распиливание мрамора, известняка и других пород следствием обработки, поверхность получается с тонкими штрихами и бороздками. Шлифовка и полировка производятся на шлифовально-полировальных станках с вращающимися кругами, которые перемещаются по поверхности изделия. Полирование выполняется войлочными полировальными кругами с использованием герметиков и тонких полировальных порошков из оксидов металлов. Интересно заметить, что каменные материалы в зависимости от способа обработки и получаемого в результате эффекта способны создавать различные образы, а архитектуре, которые позволяют взаимодействовать построенному объекту с окружающим пространством. Это

взаимодействие может быть, как визуальным, так и фактическим «звеном», принадлежащим одновременно строительной и природной среде [3-5].

Вывод: Изучив современные методы добычи и обработки каменных материалов, мы пришли к выводу, что данные методы являются на данный момент наиболее эффективными в плане качества и скорости выполняемой работы. Так же это имеет большое значение в архитектурно-строительной сфере.

Список использованных источников.

1. Лобков В.А, Ильвицкая С.В. Лобкова Т.В. Экология земли и роль натуральных материалов в «зеленой» архитектуре //Землеустройство, кадастр и мониторинг земли. 2018. №9. С. 48-52

2. Ильвицкая С.В., Лобков В.А., Лобкова Т.В. НАТУРАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В "ЗЕЛеноЙ" АРХИТЕКТУРЕ //Academia. Архитектура и строительство. 2019. № 2. С. 130-133.

3. Ilvitskaya S.V., Lobkov V.A., Lobkova T.V. Natural materials in sustainable architecture building system // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Conference on Construction, Architecture and Technosphere Safety. 2019. С. 055030.

4. Ильвицкая С.В., Лобков В.А., Лобкова Т.В. Экологическая взаимосвязь фактора местности и проектирования архитектурной среды на примере индивидуального жилого дома//Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2021. № 10. С. 791-794.

5. Ilvitskaya S.V., Lobkova T.V., Lobkov V.A. Visual comfort in the organic architecture of an individual residential building//В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2. Сер. "Siberian Industrial Days International Forum" 2020. С. 012020.