

Во-первых, происходит усиленная интеграция с природой. Архитекторы и специалисты других сфер стремятся: гармонично вписывать сооружения в окружающую среду с минимальным количеством вреда для экологии; здания проектировать, не только подражая природным формам, но и внедряя функции, которые будут взаимодействовать с природой; использовать экологически чистые материалы и др.

Во-вторых, уделяется особое внимание биомиметике. Благодаря многочисленным исследованиям принципов живой природы, архитекторы создают новые энергоэффективные и функциональные решения. Изучение природных систем помогает находить новые подходы к проектированию зданий.

В-третьих, все чаще стали использовать современные технологии. Благодаря этому архитекторы одновременно могут разрабатывать 3D-модели сложных форм и оптимизировать устойчивые и эффективные конструктивные решения.

Наконец, большое значение приобретает «зелёное» строительство. Органическая архитектура напрямую связана с принципами экологически ответственного строительства, направленного на минимизацию воздействия на окружающую среду и на поддержание устойчивого развития.

Список литературы

1 Органическая архитектура : в гармонии с человеком и природой // КиберЛенинка. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organicheskaya-arhitektura-v-garmonii-s-chelovekom-i-prirodoy> (дата обращения: 01.12.2024).

2 Органическая архитектура: Гармония с природой // БГТУ. – URL: <https://seo.belstu.by/Gesko/organic-architecture.html> (дата обращения: 01.12.2024).

3 Архитектурная бионика / В. И. Рабинович, Е. Д. Положай, В. Ф. Жданов [и др.] ; под ред. Ю. С. Лебедева. – М. : Стройиздат, 1990. – 269 с.

4 Биофильный дизайн: что это такое // РБК. – URL: <https://realty.rbc.ru/news/650046899a79473941e4a005> (дата обращения: 01.12.2024).

5 Биофильный дизайн: 10 проектов сооружений, органично вписанных в природу // Novate.Ru. – URL: <https://novate.ru/blogs/310822/63995/> (дата обращения: 01.12.2024).

УДК 711.4

РАЗВИТИЕ УСТОЙЧИВОЙ АРХИТЕКТУРЫ В ГОРОДСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Е. В. СИНИЦА

*Научный руководитель – А. В. Щеглова (исслед. архитектуры, ст. преп.)
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Устойчивая архитектура представляет собой инновационный подход к проектированию и строительству, направленный на минимизацию воздей-

ствия на окружающую среду. Она характеризуется рациональным использованием ресурсов, включая материалы, энергию и пространственные решения, с учётом принципов экологии и сохранения природных систем.

Ключевым аспектом устойчивой архитектуры является повышенное внимание к энергоэффективности и экологической ответственности на всех этапах жизненного цикла здания.

Известно, что любое строительство и эксплуатация объектов загрязняют окружающую нас природу. Поэтому в последнее время тема сохранения экологичности в мире стала актуальной для многих стран.

Перед архитекторами стоят задачи: создать комфортную экологичную среду обитания и эстетично вписать ее в современную застройку.

С изменением образа жизни современных людей и их интересов началось массовое внедрение цифровых технологий в градостроительную среду. Эта универсальная система позволяет архитекторам создавать медиафасады, которые не только впечатляют визуально, но они еще функциональны и энергоэффективны. Отсюда следует, что многие материалы для облицовки фасадов были заменены с сохранением некоторых природных ресурсов [1].

Всё чаще появляются экспериментальные проекты с кинетическими и механическими фасадами, которые пользуются всё большей популярностью в мировой практике.

В подобного рода проектах достижение энергоэффективности осуществляется посредством комплексной интеграции возобновляемых источников энергии и внедрения передовых архитектурно-строительных технологий. К числу таких технологий относятся: использование специализированных ограждающих конструкций зданий, систем вентиляции, интегрированных с принципами естественной циркуляции воздуха, а также оптимизация систем освещения.

Башни Аль Бахри в Абу-Даби являются ярким примером подобного подхода. Их фасады состоят из подвижных элементов, которые автоматически реагируют на солнечную радиацию, регулируя попадание тепла и света внутрь здания. Это обеспечивает естественную вентиляцию и снижает потребность в искусственном освещении [1].

Так как интерес к экологическому образу жизни растет как потребность людей, то стоит обратить внимание на разработку технологии экологизации современных поселений.

Основополагающие принципы устойчивой архитектуры остаются неизменными: автономность, безотходное производство, энергоэффективность и водоекономность.

Однако, наряду с этими фундаментальными принципами, наблюдается эволюция подходов к проектированию. К ним относятся:

– интегрированный дизайн: проектирование и реконструкция всех экосистем как экопоселений, так и прилегающих территорий;

– применение пермакультуры: использование принципов пермакультуры в качестве основы для экологически ориентированного дизайна сельскохозяйственных ландшафтов;

– архитектурно-ландшафтное зонирование: обеспечение доступа к природным водоемам у каждого дома и наличие земельного участка для каждого жителя;

– приоритет здоровья: минимизация воздействия электромагнитных полей, а также предотвращение антропогенного вмешательства в экосистемы [1].

Устойчивое развитие городского пространства направлено на формирование экологически чистой и комфортной среды обитания. Это предполагает создание обширной сети парков, скверов и озелененных зон, а также благоустройство общественных ландшафтных участков.

Последнее время мест для озеленения становится всё меньше, поэтому архитекторы нашли решение с помощью внедрения растительности в архитектурные объекты.

Главной целью вертикального озеленения является терморегуляция, обеспечивающая поддержание комфортной температуры внутри здания в течение всего года. Так как зимой удерживается тепло, а летом прохлады, то значительно снижаются затраты на отопление и кондиционирование помещений.

Кроме того, зелёные стены эффективно уменьшают количество пыли и выхлопных газов от автомобилей, а также обеспечивают здания экологической и природной шумоизоляцией. И наконец, озеленение служит дополнительным источником кислорода.

Эксплуатируемые кровли общественных комплексов могут стать эффективным инструментом достижения этой цели. Площадь крыши может быть адаптирована под различные нужды: автостоянки, размещение малоэтажных построек, а также обустройство площадок для отдыха с озеленением. При этом заказчик проекта стремится к реализации наиболее экономически выгодного решения.

В Республике Беларусь внедрение вертикального озеленения ограничено рядом факторов.

Во-первых, большинство существующих систем вертикального озеленения разработаны для выращивания теплолюбивых растений, что ограничивает их применение в белорусском климате.

Во-вторых, высокая стоимость оборудования и эксплуатационные расходы, связанные с энергопотреблением, делает данную технологию экономически невыгодной.

Однако была разработана технология применения неавтоклавного пенобетона, модифицированного мхами, для целей озеленения существующей застройки в рамках концепции зеленого строительства.

Исследованиями установлено, что виды мхов семейства каллцефилов обладают свойством подавлять карбонизацию пенобетона. Разнообразие

структур и размеров листьев у этих видов мхов позволит создавать облицовочные панели с широким выбором оттенков, придавая фасадам строящихся и реконструируемых зданий уникальный, эстетически привлекательный и престижный вид.

Специалистами были разработаны рецептуры пенобетона и технологические особенности производства изделий для вертикального озеленения. Организация выпуска таких изделий возможна на базе предприятий, занимающихся производством изделий из неавтоклавно пенобетона. На рисунке 1 представлена навесная многослойная панель с ее составляющими [2].

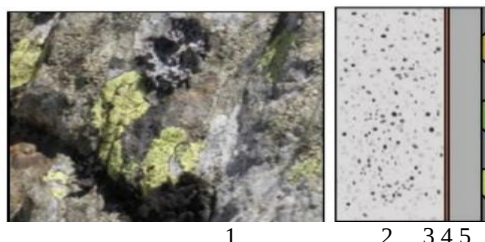


Рисунок 1 – Навесная многослойная панель:

1 – микроструктура субстрата для мха; 2 – несущий слой;
3 – гидроизоляция; 4 – слой субстрата для мха; 5 – проросший мох

Применение этих изделий предусматривается при строительстве или реконструкции зданий в виде сплошной облицовки или отдельных вставок в существующую облицовку совместно с системами теплоизоляции. Монтаж изделий осуществляется с использованием крепежных элементов, применяемых в традиционных навесных вентилируемых фасадах [2].

В других странах, с подходящими климатическими условиями, активно разрабатываются и используются различные технологии устойчивой архитектуры. Существуют многочисленные примеры успешной реализации некоторые из них представлены на рисунке 2.

1 Вертикальный лес, построенный в Милане в районе Порта-Нуова, состоит из двух башен высотой 80 и 112 метров, в которых в общей сложности произрастает 800 деревьев, что эквивалентно 30 000 квадратных метров леса и подлеска. В отличие от «минеральных» фасадов из стекла или камня, растительный слой не отражает и не усиливает солнечные лучи, а фильтрует их. Зеленый щит одновременно создает благоприятный внутренний микроклимат без вредного воздействия на окружающую среду; «регулирует» влажность; вырабатывает кислород; поглощает CO₂ и микрочастицы.

2 В России, в городе Соколе, начали строительство многоквартирного дома из CLT-панелей – они не только экологичные, но еще и прочные, огнестойкие, долговечные. С помощью такой технологии в Норвегии уже построили из них 85-метровый дом.

3 Электростанция Браттёркая в Норвегии является одним из самых северных энергопозитивных зданий в мире. Она спроектирована так, чтобы производить больше энергии, чем потребляет.

4 Parkroyal on Pickering – один из крупнейших пятизвездочных отелей в Сингапуре. В структуру здания включены озелененные конструкции, водные объекты, солнечные панели, сборы дождевой воды и др. Здание представляет собой специфический оазис в городском пространстве [3].



Рисунок 2 – Примеры устойчивой архитектуры

С каждым годом интенсивный рост промышленного производства и возведение новых сооружений приводят к увеличению спроса на ресурсы, такие как электроэнергия, теплоносители и вода. Данная тенденция делает вопрос энергоэффективности всё более актуальным для стран.

В настоящее время существуют известные технические решения, способствующие снижению потребления тепловой энергии при эксплуатации зданий:

1 Снижение потерь тепла может проявляться через ограждающие конструкции здания посредством применения архитектурных решений; непрозрачные ограждающие конструкции здания; оконные конструкции; воздухообменным путем перехода к системам управляемой приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением и рекуперацией тепла вентиляционных выбросов; при доставке потребителю путем использования индивидуальных источников теплоты в каждом здании.

2 Снижение затрат тепловой энергии: на горячее водоснабжение посредством применения системы утилизации тепла сточных вод; путем использования гелиоводонагревателей; а также путем использования тепловых насосов [4].

Таким образом, при строительстве энергоэффективного жилья экономия электроэнергии может быть достигнута за счет использования солнечных панелей, ветрогенераторов, и многих других инновационных технологий.

В заключение следует отметить, что с ростом урбанизации разработки устойчивой архитектуры стали необходимостью для дальнейшего сохранения природы. Современные общественные пространства проектируются с учётом потребностей всех людей, в том числе людей с ограниченными возможностями, формируя безбарьерную среду. Устойчивая архитектура способствует более широкому применению экологически чистых технологий и материалов, что позволяет сокращать негативное влияние на окружающую среду, создаются благоприятные условия для комфортной и безопасной жизни людей.

Список литературы

- 1 **Шамаева, Т. В.** Основы устойчивого развития в архитектуре / Т. В. Шамаева, И. М. Беленья // Электронная библиотека НИУ МГСУ. – URL: <http://lib.mgsu.ru> (дата обращения: 27.11.2024).

² Лазаренко, О. В. Вертикальное озеленение сложившейся застройки городов Беларуси / О. В. Лазаренко, А. П. Шведов // КиберЛенинка. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vertikalnoe-ozelenenie-slozhivsheysya-zastroyki-gorodov-belarusi> (дата обращения: 27.11.2024).

3 Вдохновляющие примеры устойчивого дизайна в архитектуре и продуктах // Sigma Earth. – URL: <https://sigmaearth.com/ru/вдохновляющие-примеры-устойчивого-дизайна-в-архитектуре-и-продуктах/> (дата обращения: 27.11.2024).

4 Гаврильчик, Н. К. Строительство энергоэффективного жилья в Республике Беларусь / Н. К. Гаврильчик // КиберЛенинка. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/stroitelstvo-energoeffektivnogo-zhilya-vrespbel> (дата обращения: 27.11.2024).

УДК 699.841

ПОСЛЕДСТВИЯ РАЗРУШИТЕЛЬНОГО ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ 6 ФЕВРАЛЯ 2023 ГОДА В ТУРЦИИ

С. Н. СКЛЯРОВ

Научный руководитель – И. И. Овчинников (д-р техн. наук, профессор)
Саратовский государственный технический университет
им. Гагарина Ю. А., Российская Федерация

6 февраля 2023 года в 4.17 утра на глубине 8,6 км в Турции произошло сильное землетрясение магнитудой 7.8 [1]. Спустя 9 часов случилось второе землетрясение магнитудой 7,5. Оба события связаны с системой разломов Восточной Анатолии. Два землетрясения ощущались даже в Сирии, на Кипре, в Греции, Иордании, Ливане, Ираке, Грузии, Армении, Египте и Израиле. На рисунке 1 показаны эпицентры этих двух землетрясений. Контур (толстая желтая линия) указывает приблизительно линию границы регионов, значительно пострадавших от землетрясений.



Это землетрясение затронуло более 14 миллионов человек и нанесло серьезный ущерб гражданской инфраструктуре, включая здания, плотины, мосты, аэропорты и дороги.

Турция расположена в Средиземноморском регионе с высоко сейсмически активным Альпийско-Гималайским поясом. Аравийская и Африканская плиты движутся на север к Евразийской плите, в то время как Анатолийская микроплита смещается на запад. Такая ситуация приводит к активному образованию разломов вдоль правосторонней зоны Северо-Анатолийского разлома и левосторонней зоны Восточно-Анатолийского разлома.

Рисунок 1 – Изосейсмическая карта