



Рисунок 2 – Классификация сфер применения визуального программирования

Параметрическое проектирование – это подход к проектированию, основанный на применении параметров для описания наборов конструкций.

Генеративное проектирование – это подход к проектированию, при котором используются алгоритмы для создания проектов.

Алгоритмическое проектирование – это подход к генеративному проектированию, характеризующийся идентифицируемой корреляцией между алгоритмом и его результатом.

Отдельно стоит упомянуть о возможностях визуального программирования в задачах оптимизации. В общем случае оптимизационные задачи можно разделить на задачи оптимизации отдельных строительных конструкций (балок, ферм) и задачи оптимизации всего здания/сооружения, т. е. совокупности взаимодействующих строительных конструкций.

Можем сделать вывод, что технология визуального программирования в области информационного моделирования зданий и сооружений представляет собой мощный инструмент, который может значительно упростить и ускорить процесс проектирования и разработки строительных объектов.

Список цитированных источников

1. Клековкин, Е. А. Применение визуального программирования для задач автоматизации в строительстве / Е. А. Клековкин, А. С. Сунцов // Construction and Geotechnics. – 2023. – Т. 14, № 2. – С. 128–143. DOI: 10.15593/2224-9826/2023.2.10
2. Тищенко, Д. Система визуального программирования САПФИР-ГЕНЕРАТОР – компонент BIM-технологии / Д. Тищенко // САПР и графика. – 2018. – № 4(258). – С. 12–15.
3. Тамразян, А. Г. Современные методы оптимизации конструктивных решений для несущих систем зданий и сооружений / А. Г. Тамразян, А. В. Алексейцев // Вестник Московского государственного строительного университета. – 2020. – Т. 15, № 1. – С. 12–30.
4. Муратов, В. Дунато: инструкция для новичков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dzen.ru/a/XIjpNBGw6kNu4uGF>. – Дата доступа: 21.04.2024.

УДК 621.311

Скиндер А. В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Густова А. Ю.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ КАК ВЕКТОР БУДУЩЕГО РАЗВИТИЯ АРХИТЕКТУРЫ

Энергоэффективность – рациональное использование энергетических ресурсов, основная часть которых будет затрачена во время всего срока эксплуатации здания (кВт*ч / м² в год).

Эффективное использование энергетических ресурсов является приоритетной задачей и для большинства развитых, и основных развивающихся стран. Это обусловлено экономическими причинами и связано с энергетической безопасностью на национальном и международном уровне, а также с глобальными процессами изменения климата. Лидером в данном вопросе продолжает оставаться Евросоюз, опыт которого используют многие страны мира, включая Республику Беларусь [3].

Одной из наиболее острых проблем современных городов является загрязнение окружающей среды и воздуха. Особенно остро эта проблема стоит в крупных городах, где скапливается большое количество людей. Высокая плотность населения вынуждает использовать в городе все большее количество ресурсов на обогрев и охлаждение жилого фонда зимой и летом, вентилирование и освещение.

Главная задача современного проектирования зданий – это улучшение эффективности новых и уже построенных зданий, а именно уменьшение потребления энергии на обогрев, кондиционирование, вентиляцию и освещение, что благоприятно скажется на климате, экономике и удобстве горожан.

Стоимость энергоэффективного здания на этапе реализации будет выше обычной, но этот недостаток компенсируется будущей экономией ресурсов и средств на эксплуатацию.

Основой современного энергоэффективного здания является качественная теплоизоляция всех ограждающих конструктивных элементов для недопущения потери тепла. Вторым немаловажным фактором является герметичность здания, чтобы теплый воздух не имел возможности выхода наружу здания в холодный период.

Тепло и пароизоляцию проще и лучше проводить на простых архитектурных формах. Однако это не значит, что энергоэффективная архитектура будущего сводится к банальному формообразованию. Перед архитекторами и инженерами стоит сложная задача – поиск золотой середины между эстетичным обликом сооружения и его технической эффективностью. Современные тенденции строительства показывают, что нет неразрешимых задач. Мягкие утеплители, гнутые стеклопакеты, современные мембраны – это то, что позволяет делать энергоэффективными здания различных форм и назначений. Главными принципами современной архитектуры становятся рациональное и комфортное проектирование пространств, минимализм и простота формообразования зданий и сооружений, экологичность материалов и принципов строительства.

Климат оказывает значительное воздействие на выбор вариантов сохранения энергии и функций пассивного отопления и охлаждения и, в свою очередь, на архитектуру здания.

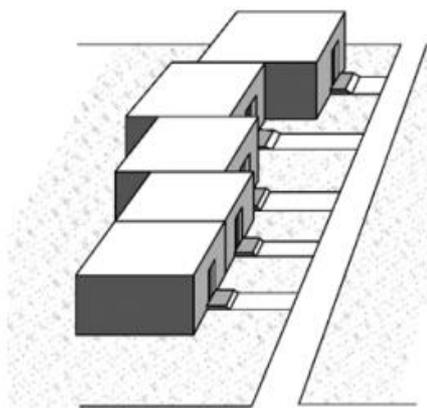


Рисунок 1 – Схема блокированного дома

Рисунок 2 – Схема террасированного дома

Жилые здания такого типа (рисунок 1, 2) благоприятно влияют на энергоэффективность во всех типах климата [3]. Задача современной архитектуры – искать индивидуальный подход к проектированию зданий в зависимости от района проектирования. Для повышения энергоэффективности можно отталкиваться не только от розы ветров и движения солнца по небосводу. Очень полезным инструментом будет являться рельеф. Земля является прекрасным изоляционным материалом, как от холода, так и от тепла (рисунок 2). Даже на относительно равнинной территории Республики Беларусь есть достаточно рельефные области, расположенные на севере страны, где рационально использовать рельеф для дополнительной защиты зданий от переохлаждений зимой и перегревов летом.

Стратегии, предлагаемые для возведения энергоэффективного здания:

1. Рациональная инсоляция. Солнечный свет – это одновременно и недостаток летом в виде чрезмерного нагрева поверхности здания, но также большой плюс зимой в виде дополнительного источника тепла. Чередую на фасаде элементы, защищающие от чрезмерного нагрева помещений летом, с максимальным прониканием света в глубь помещений зимой, мы можем добиваться наиболее эффективного использования солнца (рисунок 3а).

2. Вентиляция – это важнейшая инженерная система современного здания любого назначения. Не рационально тратить уже нагретый/охлажденный воздух, выпуская его просто так, однако мы не можем избавиться от необходимости вентилирования помещений. Современным решением этой проблемы является установка системы вентиляции с рекуперацией, что позволяет использовать теплый, выходящий воздух для частичного обогрева холодного, поступающего с улицы в зимний период времени (рисунок 3а).

3. Также неотъемлемым элементом современного здания является использование чистой энергии на всех возможных частях здания (рисунок 3б). Даже малый эффект получения тепла или электричества от солнечной энергии приведет к экономии энергоресурсов в длительной перспективе использования здания.

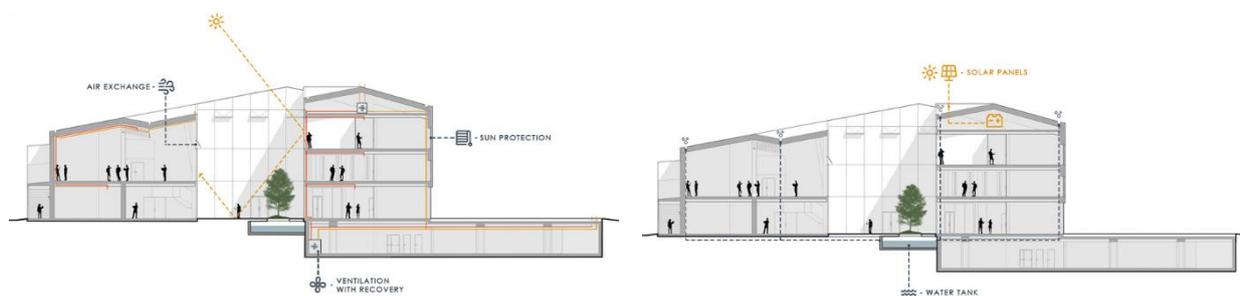


Рисунок 3 – А – схема использования вентиляции и солнце регулирующих элементов, Б – схема использования элементов чистой энергии

Одной из первых построек, являющихся лидером по энергоэффективности, по мнению многих специалистов, стало сверхвысотное здание «Pearl River Tower», построенное в 2010 году американскими специалистами из «Skidmore, Owings & Merrill» в Гуанчжоу [5]. В этом проекте, инженерно-технический фактор оказал непосредственное влияние на объемно-планировочное решение

здания. В конструкцию технических этажей интегрированы четыре ветроэнергетические турбины – они служат дополнительным источником энергии и влияют на внешний вид здания, становясь его формообразующим элементом. Необычная конструкция стен и форма здания направляет потоки ветра, используя энергию воздушных масс, способствует более эффективной работе ветрогенераторов (рисунок 4).

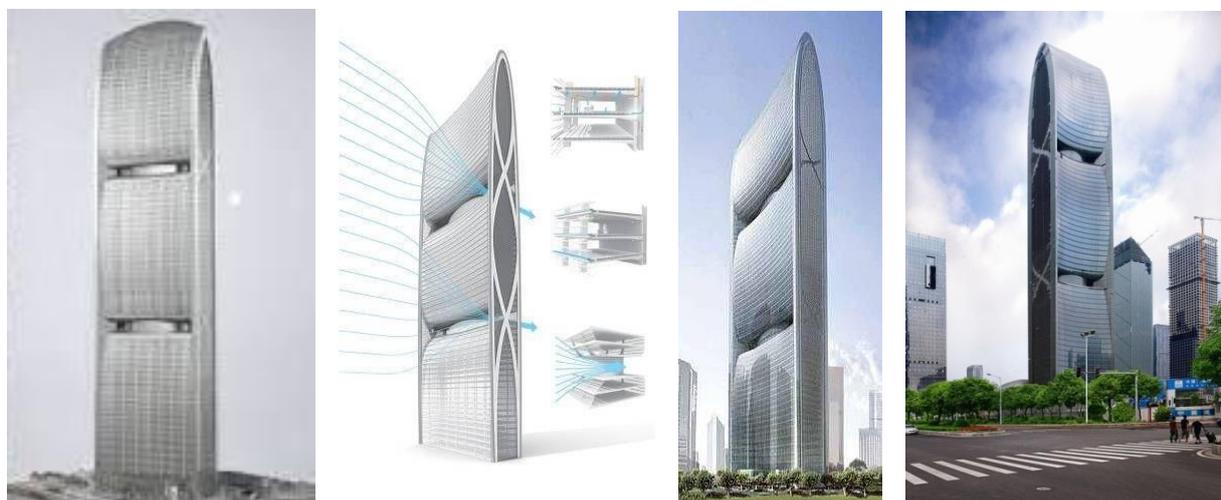


Рисунок 4 – «Pearl River Tower»

Уменьшение потребления энергии на обогрев, кондиционирование, вентиляцию и освещение благоприятно скажется не только на экологической составляющей, но и на экономической стороне вопроса. Для жителей – это уменьшение трат на коммунальные услуги, а для города – это снижение нагрузки на все виды сетей, соответственно меньший бюджет для их обслуживания.

Таким образом энергоэффективность, заложенная при проектировании или реконструкции здания, есть экономия средств на содержании здания в течении всего жизненного цикла.

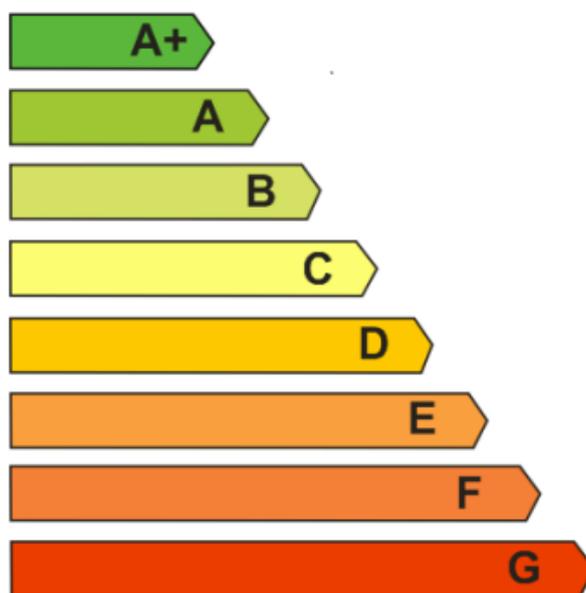


Рисунок 5 – Класс энергетической эффективности зданий и сооружений

Проектирование современных энергоэффективных зданий – это сложный процесс, учитывающий ряд факторов, для решения которого необходим комплексный подход. Среди большого разнообразия зданий можно выявить универсальные приёмы, позволяющие достигать снижения энергозатрат за счёт оптимального объёмно-планировочного решения и подбора энергоэффективной инженерии и материалов [6]:

1. Наименьший периметр при необходимой полезной площади ведёт к снижению теплопотерь.

2. Обтекаемость форм и эффектное скручивание высотных зданий с различными вариантами сдвигов этажей вокруг вертикальной оси напрямую обосновывается минимизацией аэродинамических нагрузок и делает их зрелищными объектами.

3. Внешние оболочки зданий с инновационными фасадными системами, реагирующими на климатические условия, позволяют обеспечить благоприятный климат внутри здания.

4. Атриумные пространства в высотных зданиях обеспечивают естественную вентиляцию и повышают теплоизоляционные свойства фасадных оболочек, а в холодных регионах позволяют создавать природоподобие искусственной среды в интерьерах.

5. Архофитомелиорация превращает интерьеры и экстерьеры высотных зданий в оазисы, «городские фермы» и «лёгкие» города. А в районах с тёплым климатом озеленение препятствует перегреву окружающей территории, свойственному большим городам с плотной высотной застройкой.

6. Использование переработанных материалов в конструкциях зданий, которые в будущем можно будет утилизировать.

Заключение

Инженерные и архитектурные решения должны приниматься вместе, учитывая особенности друг друга. Это позволит значительно сократить затраты на отопление и охлаждение зданий и окажет существенное положительное влияние на биосферную совместимость отдельных зданий и городов в целом.

Требования к энергоэффективному строительству, в частности учет архитектурных особенностей зданий для смешанного климата, таких как пассивный солнечный нагрев здания, солнцезащита здания, должны быть закреплены в строительных нормах.

Список цитированных источников

1. Файст, В. Основные положения по проектированию пассивных домов / В. Файст. – М. : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. – 144 с.

2. Тарнагурский, А. В. Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь, 2016. – 34 с.

3. Дворецкий, А. Т. Энергоэффективная архитектура зданий в смешанном климате / А. Т. Дворецкий, К. Н. Клевец, Д. А. Дворецкий. – 2015. – 5 с.

4. Сергейчук, О. В. Оптимизация формы энергосберегающего здания MOTROL 2008. – 130 с.

5. Pearl River Tower. Skidmore, Owings, & Merrill LLP: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.som.com/content.cfm/pearl_river_tower. – Дата доступа: 9.04.2024.

6. Иконописцева, О. Г. Экодизайн энергоэффективной архитектуры. Анализ основных направлений и тенденций высотного строительства / О. Г. Иконописцева. – 2018. – 11с.