

УДК 69.001.5

## АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЗДАНИЙ

Федирко К.Н., студент гр. СПмоз-231, I курс  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т. Ф. Горбачева  
г. Кемерово

По статистике на строительные объекты приходится около 40 % потребляемой энергии. Таким образом, промышленные и жилые здания становятся одним из главных источников тепловых выбросов в атмосферу [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Основной принцип проектирования энергоэффективного дома – поддержание комфортной внутренней температуры без применения систем отопления и вентиляции за счет максимальной герметизации здания и использования альтернативных источников энергии [Ошибка! Источник ссылки не найден.-Ошибка! Источник ссылки не найден.]. Во многих развитых странах сейчас ведется активное развитие технологии энергоэффективного строительства. Среди них можно выделить Южную Корею, являющейся одной из ведущих стран в этой области. Строительство зданий здесь ведется с применением современных и инновационных технологий, в соответствии с высокими стандартами качества и экологичности и с использованием возобновляемых и экологически чистых материалов.

Основными способами развития энергоэффективного строительства в Южной Корее являются следующие:

- внедрение современных технологий и материалов для уменьшения потерь энергии;
- установка интеллектуальных систем управления энергопотреблением;
- установка солнечных панелей для генерации электроэнергии;
- применение технологий, сберегающих водопотребление.

Использование этих методов позволяет значительно сократить потребление энергии для отопления, охлаждения и освещения, что благоприятно сказывается на состоянии окружающей среды.

Передовым и показательным примером строительства здания с высокой энергоэффективностью является проект корейских архитекторов *Seoul Energy Dream Center* (



Рис.), первого и крупнейшего энергонезависимого здания в Корее. Это музей и образовательный центр, а также экологически чистое здание, где проводятся выставки, веселые образовательные программы и игры, направленные на изучение и испытание экологически чистых возобновляемых источников энергии [Ошибка! Источник ссылки не найден.].



Рис. 1. Здание *Seoul Energy Dream Center*

Трехэтажная конструкция здания расширяется вверх и наружу конически с поворотом на  $45^\circ$  и увенчана квадратной крышей. Клиновидные выступы крыши установлены вдоль фасадов с наклоном вверх, создавая эффект крыльев. Эти выступы защищают входную зону от непогоды, а также обеспечивают постоянную защиту оконного остекления от солнечных лу-

чей. Архитектурная концепция *Seoul Energy Dream Center* основана на квад-



ратном плане (

Рис. 1).



Рис. 1. Здание *Seoul Energy Dream Center* в плане

Целью проекта было свести потребление энергии зданием к минимуму. Для этого ограждающие конструкции были спроектированы в соответствии со стандартами пассивного дома. Специально спроектированные наклонные стены, отделанные белым искусственным мрамором, способны отражать свыше 60 % солнечного света. Усиленные массивные потолки служат аккумулятором тепла, чтобы сбалансировать пиковые нагрузки на охлаждение. Хорошо продуманная архитектура обеспечивает достаточное дневное освещение по всему зданию, например, с помощью центрального атриума квадратной формы. Эффективное электрическое освещение обеспечивается светодиодными лампами и контролируется датчиками освещенности, а сохранение тепла – за счет высокоэффективной изоляции, специальных окон и дверей. Установленная система вентиляции с двухступенчатой рекуперацией тепла и испарительным охлаждением, а также турбокомпрессионным охлаждением.

телем для осушения обеспечивает как контролируемое нагревание зимой, так и контролируемую влажность и охлаждение летом.

Применение всех этих коллективных мер позволяет снизить потребление энергии на отопление и охлаждение в *Seoul Energy Dream Center* на 70 %

(

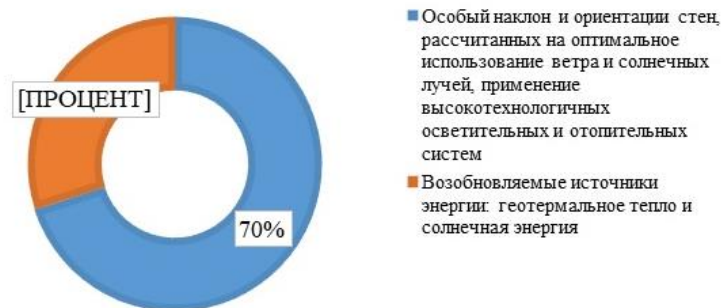


Рис. 2). Оставшиеся 30% энергии вырабатываются геотермальными тепловыми системами и солнечными фотоэлектрическими панелями, установленными на крыше и выступах здания (624 панели), а также на небольшом поле во дворе центра (240 панелей).

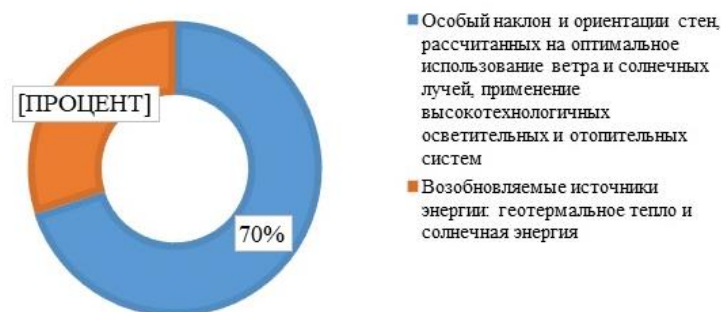


Рис. 2. Источники экономии энергии *Seoul Energy Dream Center*

Пример *Seoul Energy Dream Center* призван повышать осведомленность общественности о важности энергосбережения и возобновляемых источников энергии, предоставляя при этом адекватную информацию. Он соответствует стандартам пассивного дома и стандарту *KGBC* - Корейская сертификация зеленого строительства.

Другим необычным примером применения инновационных технологий энергоэффективного строительства зданий является офисное здание фирмы *Sony*



*City Osaki* (

Рис. 3), расположенное в столице Японии - Токио. Оно является переломным проектом, вдохновленный парадоксальной идеей – сохранить и улучшить состояние окружающей среды за счет возведения масштабного архитектурного здания. Офис *Sony City Osaki* успешно совмещает в себе современные энергоэффективные технологии и архитектурные традиции японской культуры [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Благодаря умелому использованию архитектурных форм и фасадов здания, а также за счет продуманного расположения здания на местности, удается снизить негативное влияние высотного здания на город. По форме оно представляет собой тонкую вертикальную пластину, что обеспечивает хороший обзор. Узкие торцы здания обращены против преобладающих ветров, что дает возможность беспрепятственно проходить прохладным бризам Токийского залива, облегчающим жителям города переносить летнюю жару.

*Sony City Osaki* было задумано и запроектировано в качестве массивного охлаждающего устройства, которое работает по аналогии с естественным лесом. Добиться этого эффекта позволила новейшая технология системы *BIOSKIN*, разработанная японским архитектурным бюро *Nikken Sekkei*. *BIOSKIN* - это новаторская фасадная система для снижения температуры вокруг здания с помощью эффекта испарения воды, вдохновленная и основанная на принципах «*Sudare*», или традиционных японских ширм.

Восточный (



Рис. 3), западный и северный фасады каждого этажа 25-этажного здания опоясывают глубокие балконы, перила которых сделаны из специальных водопроницаемых керамических труб (

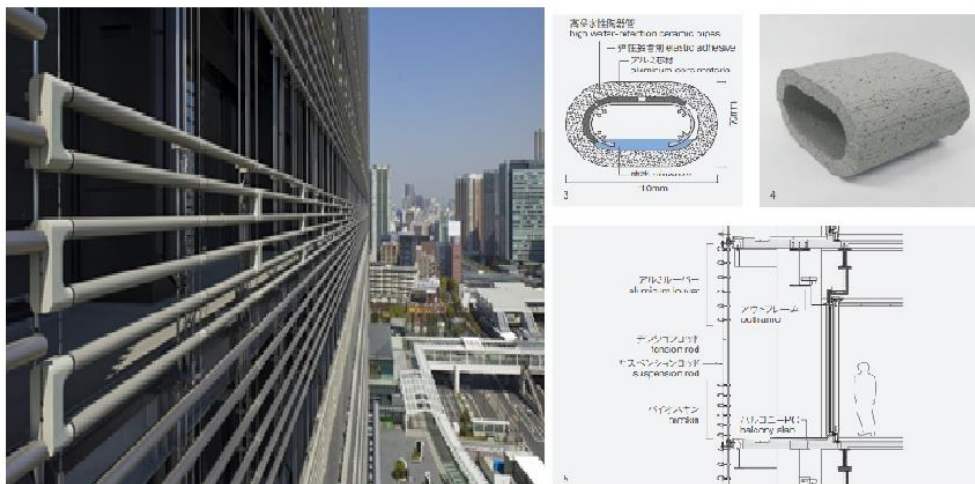


Рис. 4).



Рис. 3. Офис *Sony City Osaki*, восточный фасад

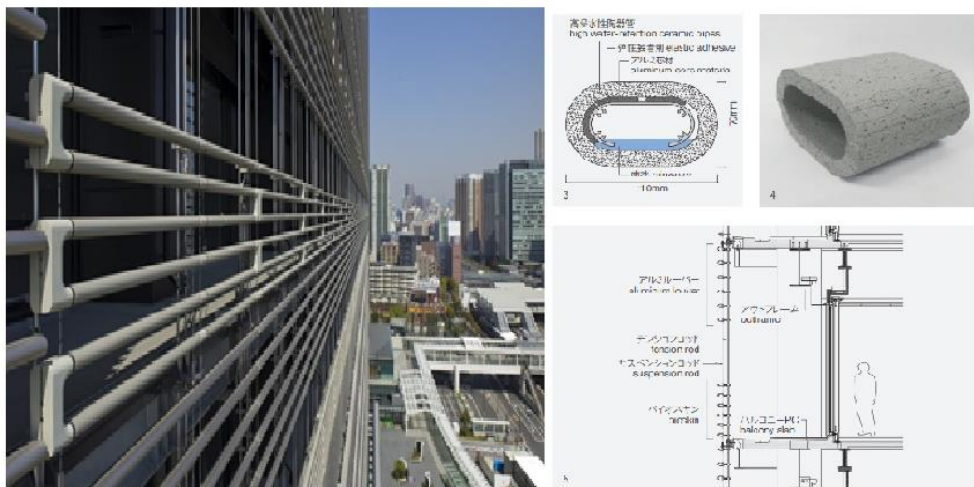


Рис. 4. Керамические трубки системы *BIOSKIN*

Для своей работы эта конструкция использует скопившуюся на крыше дождевую воду, которая подается и циркулирует по пористым трубам, превращая фасады высотного здания в огромный испаритель. По мере испарения вода снижает температуру поверхности керамических труб, вследствие чего охлаждая прилегающий воздух.

Южный фасад *Sony City Osaki* (



Рис. 5) оснащен высокоэффективными солнечными щитами, генерирующими солнечную энергию, которые снижают выбросы  $CO_2$  за счет регулярного энергосбережения и использования возобновляемых источников энергии.



Рис. 5. Южный фасад

Другим достоинством этой системы является предотвращение проникновения интенсивного солнечного света внутрь здания, что помогает поддерживать комфортную температуру в помещениях. Также эта конструкция позволяет снизить нагрузку на систему кондиционирования воздуха, что способствует сокращению выбросов углекислого газа  $CO_2$  в атмосферу. В этом отношении это первое здание такого рода в мире. Многие городские здания добиваются аналогичного эффекта, выращивая “зеленые занавеси” из виноградных лоз на окружающем ландшафте или балконах.

Эксперименты и моделирование показало, что система *BIOSKIN* снижает температуру поверхности здания примерно на 10 градусов, температуру поверхности земли – примерно на 2 градуса в ясный день. Выполняя свои фасадные внешние функции, эта система позволяет снизить температуру наружного воздуха таким же образом, как разбрызгивание воды на землю, традиционно используемое в Японии для достижения охлаждающего эффекта.

Это первая в мире попытка создания архитектуры, призванной смягчить феномен городских тепловых островов. Использование этой технологии позволило зданию и окружающему пространству самоохладиться, сохраняя электроэнергию, и функционировать в качестве городской «прохладной точки», улучшая микроклимат района.

### Список литературы:

1. Ресурсосберегающие технологии в строительстве. Полищук Н.В., Шабанов Е.А. В сборнике: Россия молодая. Сборник материалов XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Редакция: К.С. Костиков (отв. ред.) [и др.]. Кемерово, 2022. С. 63123.1-63123.6.
2. Проектирование и анализ вариантов двухскатной крыши с организованным внешним водостоком для 3-х этажного здания в Кемеровской обла-

сти. Бушуев А.А., Шишлов О.М., Шабанов Е.А. В сборнике: Россия Молодая. Сборник материалов XIV Всероссийской, научно-практической конференции молодых ученых с Международным участием. Кемерово, 2023. С. 63202.1-63202.6.

3. Анализ особенностей экологического строительства в России в начале 21 века. Гилязидинова Н.В., Мазурин Е.А. В сборнике: Россия молодая. Сборник материалов XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Редколлегия: К.С. Костиков (отв. ред.) [и др.]. Кемерово, 2021. С. 063108.1-063108.5.

4. Анализ и выбор отделочных материалов для гражданских зданий. Бушуев А.А., Лукин В.О., Гилязидинова Н.В. В сборнике: Россия молодая. Сборник материалов XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Редколлегия: К.С. Костиков (отв. ред.) [и др.]. Кемерово, 2021. С. 63103.1-63103.7.

5. Анализ фундаментов уникальных зданий и сооружений. Гилязидинова Н.В., Кислицына Д.В., Королева Е.А. В сборнике: Проблемы строительного производства и управления недвижимостью. Материалы VI Международной научно-практической конференции . 2020. С. 242-246.