

УДК 728.03

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ В АРХИТЕКТУРЕ СЕВЕРНЫХ РЕГИОНОВ

Тоқтаров Досбол Тоқтарұлы

toktarov7@mail.ru

Магистрант ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Научный руководитель –О.Н. Семенюк

В последние годы концепция устойчивого развития стала общим интересом многих дисциплин. Причина такой популярности - осуществление устойчивого развития. Концепция "энергоэффективной архитектуры", также известная как "устойчивая архитектура" представляет собой теорию, науку и стиль зданий, спроектированных и построенных в соответствии с принципами экологичности. Энергоэффективная архитектура направлена на минимизацию количества ресурсов, потребляемых при строительстве, использовании и эксплуатации здания, а также на снижение вреда, наносимого окружающей среде, за счет выбросов, загрязнения и отходов его компонентов. При проектировании, строительстве, эксплуатации и обслуживании зданий используются энергия, вода и новые материалы, а также образуется большое количество отходов, вызывающих негативные последствия для здоровья и окружающей среды. Для ограничения этих последствий и проектирования экологически безопасных и ресурсосберегающих зданий необходимо внедрять, разъяснять, понимать и практиковать "зеленые строительные системы". Цель настоящей публикации заключается в том, чтобы осветить эти трудные и сложные вопросы устойчивости, которые охватывают почти все аспекты жизни человека.

Устойчивое развитие является комплексной темой. Она имеет жизненно важное значение для всех, поскольку касается выживания человеческого рода и почти каждого живого существа на планете. Устойчивая и экологически чистая архитектура является одной

из главных целей, которые поставили перед собой люди для создания лучшей жизни в качестве конечной модели для всей своей деятельности.

Во всем мире на здания приходится довольно высокий уровень энергопотребления (40% от общего мирового объема) и выбросов парниковых газов в атмосферу, которые значительно превышают выбросы от всех транспортных средств вместе взятых. Существуют большие и привлекательные возможности для снижения энергопотребления зданий при меньших затратах и с более высокой прибылью, чем в других секторах.

Эти сокращения имеют основополагающее значение для достижения поставленной Международным энергетическим агентством (МЭА) цели сокращения глобальных выбросов углекислого газа на 77% по сравнению с прогнозами 2050 года для достижения стабилизированного уровня выбросов CO₂ Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК). По мнению экспертов МЭА, важным компонентом достижения этой цели должен стать переход от традиционных к энергоэффективным жилым и общественным зданиям. Наибольшее внимание эксперты уделяют проектированию и строительству энергоэффективных многоквартирных домов во всем мире.

Принципы энергоэффективного проектирования

Процесс проектирования энергоэффективного здания начинается с глубокого понимания местности во всех ее красотах и сложностях. Экологический подход к проектированию направлен на интеграцию внедряемых систем с существующими экологическими функциями, выполняемыми матерью-природой. Эти экологические функции обеспечивают среду обитания, реагируют на движение солнца, очищают воздух, а также улавливают, фильтруют и накапливают воду. Проектировщики могут создавать в своих зданиях элементы, имитирующие функции конкретных экосистем. Виды, которые процветают в природных экосистемах, могут также использовать среду обитания, созданную в искусственных сооружениях. Создание новых мест обитания на структурах в урбанизированных районах особенно важно для поддержания биологического разнообразия и здоровой экосистемы [1].

Ниже кратко излагаются основные принципы, стратегии и технологии, которые связаны с пятью основными элементами проектирования "энергоэффективного" строительства: Устойчивое проектирование территории; Сохранение и качество воды; Энергетика и окружающая среда; Качество окружающей среды внутри помещений; и Сохранение материалов и ресурсов. Эта информация поддерживает использование системы рейтинга "энергоэффективное здание" USGBC LEED, но фокусируется на принципах и стратегиях, а не на конкретных решениях или технологиях, которые часто являются специфическими для конкретного участка и будут варьироваться от проекта к проекту [2].

Установка активных солнечных систем на зданиях традиционной архитектуры, как правило, приводит к снижению их эффективности, что компенсируется "лишними" панелями коллекторов, приводит к увеличению стоимости системы. Поэтому к преимуществам архитектуры экодому Solar-5 следует отнести решение проблемы комбинаторной архитектуры и активной системы солнечного тепло- и электроснабжения. Углы южного склона крыши и конькового витража были выбраны с учетом максимальной теплоотдачи активной солнечной системы в зимний период. В частности, использован эффект прямого отражения солнечного излучения от южного уклона крыши в области вакуумных панелей при низком солнцестоянии. Геометрия крыши рассчитана на размещение до 15 кв.м. солнечных коллекторов водяного отопления (до 0,8 кВт с кв.м.) и - дополнительно - фотоэлектрической системы максимальной мощностью до 3 кВт. В качестве дублирующего источника тепловой энергии в комбинированной солнечной водонагревательной установке могут применяться: электрическое отопление накопительного бака объемом 6 горячих вод; котел, работающий на отходах деревообработки; тепловые насосы или любой другой генератор тепловой энергии. Установка рекуператора воздуха в базовой комплектации дома не предусмотрена.

Вентиляция. Естественная вентиляция осуществляется за счет охлаждающих буферных зон (передвижные жилые зоны на южной стороне, теплицы), которые днем греются летом и охлаждаются ночью, не позволяя внутреннему пространству прогреваться. Вертикальная вентиляция, осуществляемая через специальные регулируемые отверстия в конструкциях стен и потолков, позволяет воздушным потокам перемещаться по зданию, обеспечивая охлаждение и вентиляцию внутренних помещений.

Используется также механическая система вентиляции, состоящая из двух вентиляционных систем. Первая основана на устройствах, которые механически открывают и закрывают оконные створки (с помощью электропривода). Вторая система предусматривает использование приточных клапанов, встроенных в конструкцию окна и обеспечивающих непрерывную подачу свежего воздуха - так называемую микропроволочную вентиляцию. Эта система позволяет подавать воздух с улицы даже при закрытом окне. Основным принципом этой группы устройств является разница в потоке воздуха снаружи и внутри здания, вызванная ветром или естественной вентиляцией.

При нормальной работе вентиляции в квартире заслонка предотвращает застой воздуха и положительно влияет на микроклимат в помещении. Заслонка приточного воздуха дозируется и останавливается при сильном ветре. Величину открытия заслонки можно регулировать с помощью ограничивающих устройств, имеющих в оконной фурнитуре.

Вентилятор имеет различные функции, такие как "быстрая вентиляция" и "автоматический таймер вентиляции". Вентиляция наружных стен также предназначена для предотвращения их перегрева в летнее время. Для этого в облицовке наружных стен сделаны специальные зазоры.

Водные системы

Вода - часто называемая источником жизни - может быть захвачена, сохранена, отфильтрована и использована повторно. Она является ценным ресурсом, который следует отметить в процессе проектирования "энергоэффективного" здания. По словам Арта Людвига в работе "Создай оазис из серой воды", только около 6% воды, которую мы используем, предназначена для питья. Нет необходимости использовать питьевую воду для орошения или канализации. Курс "энергоэффективный дизайн здания" знакомит с методами сбора дождевой воды, системами серой воды и жилыми бассейнами [3]. Охрана и сохранение воды на протяжении всего срока службы здания может быть осуществлено путем проектирования двойной системы водопровода, которая повторно использует воду для смыва в туалете, или путем использования воды для мытья автомобилей. Сведение к минимуму объема сточных вод может быть сведено к минимуму за счет использования таких водосберегающих приспособлений, как туалеты со сверхнизким водосливом и душевые лейки с низким расходом воды. Биде помогают отказаться от использования туалетной бумаги, снижают интенсивность движения канализации и увеличивают возможности повторного использования воды на месте. Очистка воды в точках использования и нагрев улучшают качество воды и повышают энергоэффективность, сокращая при этом количество воды в циркуляции. Использование несеянной и серой воды для использования на месте, например, для орошения участка, позволит свести к минимуму нагрузку на местный водоносный горизонт [4].

Естественное здание

Естественное здание включает в себя ряд строительных систем и материалов, в которых основное внимание уделяется устойчивости. Способы достижения устойчивости посредством естественного строительства сосредоточены на долговечности и использовании минимально обработанных, обильных или возобновляемых ресурсов, а также ресурсов, которые, будучи переработанными или спасенными, создают здоровую среду обитания и поддерживают качество воздуха в помещении. Природное строительство, как правило, зависит не только от технологий, но и от человеческого труда. Как отмечает Майкл Г. Смит, это зависит от "местной экологии, геологии и климата; от характера конкретной строительной площадки, а также от потребностей и личностных качеств строителей и

пользователей" [5]. В основе естественного строительства лежит необходимость уменьшить воздействие зданий и других поддерживающих систем на окружающую среду, не жертвуя при этом комфортом и здоровьем" [5]. Для того чтобы быть более устойчивым, природное здание использует главным образом имеющиеся в изобилии, возобновляемые, повторно используемые или переработанные материалы. Все большее внимание уделяется использованию быстро возобновляемых материалов.

В дополнение к использованию природных строительных материалов, особое внимание уделяется архитектурному проектированию. Ориентация здания, использование местного климата и местных условий, акцент на естественную вентиляцию посредством проектирования, существенно снижают эксплуатационные расходы и положительно влияют на окружающую среду. Широко распространены компактность зданий и сведение к минимуму воздействия на окружающую среду, а также обработка на месте получения энергии, улавливание воды на месте, альтернативная очистка сточных вод и повторное использование воды [5].

Градостроительные решения

Важным методом повышения энергоэффективности здания при его проектировании является изменение его формы путем формирования одного объекта из нескольких блоков. Блокирование позволяет добиться снижения теплопотребления здания за счет уменьшения площади наружных ограждающих конструкций до 50%, материалоемкости строительства - на 8-10%, площади застройки - на 30-40%, уменьшения протяженности коммуникаций, подъездных путей и т.д. [6] В проектной практике возможно блокирование зданий как по горизонтали, так и по вертикали.

Наибольшего эффекта можно добиться за счет увеличения количества сформированных внутренних ребер по отношению к количеству блокируемых объектов. Этот вывод наглядно демонстрирует пример блокирования зданий с созданием внутреннего двора. В открытом дворе можно уменьшить площадь внешних поверхностей блокируемого здания относительно общей площади отдельных объектов в 1,5 раза. Однако, если внутренний двор путем остекления сверху превращается в атриум, эффективность блокировки может быть еще больше увеличена до 1,6 по мере увеличения количества внутренних поверхностей [7].

При проектировании модели было принято решение применить результаты этих исследований и при строительстве жилой группы застеклить внутренний двор, создав тем самым наиболее благоприятные условия для жителей домов.

Принципы энергоэффективной архитектуры: Характеристики воды и их управление; естественная конструкция здания; пассивная солнечная конструкция; зеленые строительные материалы; живое зодчество. Эти принципы применяются экологически рациональным способом для достижения экологически чистого здания. Любой архитектор имеет возможность изменить весь процесс строительства, указав материалы с низким уровнем выбросов углекислого газа. Здания, которые были спроектированы в соответствии со стандартами экологически чистого строительства, должны эксплуатироваться и обслуживаться в соответствии с этими же стандартами. Здания, которые были построены до введения в действие этих стандартов устойчивости, также могут быть модернизированы с целью приведения их в соответствие со стандартами, которые были впоследствии введены в действие. Энергоэффективные здания должны иметь ряд общих компонентов: они должны быть ориентированы на энергоэффективность и, в некоторых случаях, на возобновляемые источники энергии; эффективное использование воды; использование экологически желательных строительных материалов и спецификаций; минимизацию отходов и токсичных химических веществ, образующихся в процессе строительства и эксплуатации здания; хорошее качество воздуха в помещениях; и учет так называемого "разумного" роста и устойчивого развития. С экологической точки зрения "энергоэффективная" архитектура помогает уменьшить загрязнение окружающей среды, сохранить природные ресурсы и предотвратить их деградацию. С экономической точки зрения, она сокращает объем средств,

которые операторы здания вынуждены тратить на воду и энергию, и повышает производительность труда тех, кто пользуется объектом. И, в социальном плане, "энергоэффективного" здания должны быть красивыми и вызывать лишь минимальную нагрузку на местную инфраструктуру. Традиционные строительные материалы должны быть адаптированы в соответствии с требованиями кодекса по охране труда и технике безопасности в современных зданиях. Они не только экономичны и экологичны, но и, при правильном использовании, эти природные альтернативы соответствуют прочности и долговечности многих основных строительных материалов. Новые строительные технологии, в частности, автоматизация ИКТ и новые материалы, должны постоянно внедряться для улучшения устойчивого строительного процесса с целью снижения воздействия здания на окружающую среду путем более эффективного использования ресурсов (например, энергии, воды); повышения и защиты здоровья и благополучия жильцов; а также снижения любых негативных воздействий.

Список использованных источников

1. Thomas Rettenwender, 2009, M.A., Mag. Arch., LEED AP, Architect and Niklas Spitz Monterey Peninsula College INTD62 Spring 2009” The Principles of Green Building Design” Spring 2009.
2. USGBC, 2002, Совет по экологическому строительству США, "Зеленый момент": "Национальные тенденции и перспективы строительства высокоэффективных "зеленых" зданий", Подготовлено для Подкомитета Сената США по экологическим и общественным работам Советом по экологическому строительству США, ноябрь 2002 года.
3. BCKL, 2009, Окружной совет Кингс Линн и Западного Норфолка, "Солнечное отопление горячей водой". RES-2318-0609.
4. Stephen M. Harrell, 2008, "Green-Livin" <http://green-livin.blogspot.com/2008/07/green-livin-graywater.html>
5. Smith, Michael G., 2002 "The Case for Natural Building," in Kennedy, Smith and Wanek.
6. Береговой А.М. Энергоэкономичные и энергоактивные здания: Учеб. пособие. – Пенза: Пензенская архитектурно-строительная академия, 1997. – 155 с.
7. Голованова Л.А. Основные аспекты территориального энергосбережения: Учеб. пособие. – Хабаровск: Изд-во Хабар. гос. техн. ун-та, 2002. – 115 с.