

УДК 721.01

ОСОБЕННОСТИ И ПРЕДПОСЫЛКИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМОВ В КРЫМУ

д.т.н., проф. Дворецкий А.Т.

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

Постановка проблемы. Всем известна проблема глобального потепления и образования парниковых газов и что эта проблема также неразрывно связана со строительством. Строительная индустрия и ЖКХ потребляют до 40% всей первичной энергии в экономике развитых стран, потребление сырья доходит до 50%, выбросы углекислого газа (CO₂) в отрасли составляет 33%, потребление древесины – 25%, а потребление воды – 17% [1].

Связь с научными и практическими заданиями и анализ последних исследований и публикаций. Экоустойчивая архитектура призвана рассматривать новое отношение к защите окружающей среды, создания и эксплуатации зданий и сооружений, развитие территорий и поселений в свете устойчивого развития и взаимодействия с органами власти для корректировки законодательства и создания нормативной базы, способствующей развитию «зелёного» строительства и градостроительства [2,3].

Для развития экоустойчивой архитектуры нужна востребованность её в обществе, в бизнесе, во властных структурах. Одной из форм претворения в жизнь новых принципов должно стать изменение отношения к потреблению. Человек, как потребитель, обязан учитывать интересы других видов и всей планеты в целом: недопустимы жестокая эксплуатация земли, уничтожение лесов, уничтожение мест обитания животных, развитие экономики и промышленности, изменяющей климат планеты. Для самого человека, как части природы, необходима устойчивая, здоровая и социально ориентированная среда обитания [2].

Важной задачей является профессиональное обучение и образование в области экоустойчивого строительства. По мнению архитектора Ремизова А., для создания современных экоустойчивых зданий необходимо, с одной стороны, интегрированное проектирование с привлечением специалистов всех специальностей по архитектурному и инженерному проектированию, строительству и эксплуатации здания; с другой стороны, необходимы знания о новых материалах и технологиях, о способах повторного использования ресурсов, об альтернативных источниках энергии, об активных и пассивных методах ресурсосбережения.

Особое место в ряду задач экоустойчивой архитектуры занимает новое направление в индивидуальном жилом строительстве, базирующейся на европейской концепции «Активный дом», которая предполагает достижение оптимального баланса между энергосбережением, здоровым микроклиматом и бережным отношением к природе [4].

Концепция «Активный дом» получает сегодня все большее распространение в странах Европы и представляет собой комплексную

систему, цель которой – достижение баланса между энергосбережением, комфортным проживанием и бережным отношением к природе.

Энергия: улучшение энергодобавки здания.

- Концепция «Активный дом» подразумевает эффективное использование энергии благодаря снижению теплопотерь и использованию энергии из возобновляемых источников.

Микроклимат в помещениях: обеспечение здоровых и комфортных условий проживания.

- Принципы «Активный дом» направлены на создание здоровой и комфортной среды за счёт большого количества дневного света и свежего воздуха.

Окружающая среда: бережное отношение к природе.

- Проектирование по принципам «Активный дом» учитывает климатические и географические особенности местности. Природные ресурсы используются эффективно, а отрицательное воздействие на окружающую среду снижено в процессе всего срока эксплуатации.

Первый «Активный дом» в России построен в сентябре 2011 в пригороде Москвы.

Результаты расчёта энергопотребления, осуществлённые Институтом пассивного дома (Россия) совместно с компанией «Сент-Гобен Строительная Продукция», показывают, что удельный расход тепловой энергии на отопление «Активного дома» за отопительный период составляет $38 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$ в год. Общий удельный расход первичной энергии на все бытовые нужды составляет около $110 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$ в год. Такие показатели в 4-5 раз ниже существующего стандарта и в 7-9 раз ниже среднего потребления.

При измерении энергетического баланса здания учитываются не только теплопотери, но и теплопоступления. Энергетический баланс определяется как величина теплопоступлений за вычетом теплопотерь. В обогреве «Активного дома» большую роль играет солнечная радиация, так как используются высокоэффективные энергосберегающие окна, пропускающие солнечное тепло и не выпускающие его за счёт селективного покрытия.

Цель статьи. Обосновать целесообразность строительства энергоэффективных индивидуальных зданий в Крыму с максимальным использованием солнечной энергии.

Основной материал исследований.

К сожалению, Украина и в частности Крым в вопросе развития "солнечного" домостроения продолжает отставать от индустриального мира, хотя ее климатические условия позволяют строить «солнечные здания» во многих регионах.

Местные крымские особенности, подтверждающие принцип территориального проектирования энергоэффективных домов следующие:

- Солнечная радиация

Среднемесячные дозы солнечной радиации, поступающие на вертикальную плоскость южной ориентации в Симферополе (222 в октябре и $126 \text{ МДж}/\text{м}^2 \text{ в ноябре}$) на 65 % больше чем в Киеве (142 и $69 \text{ МДж}/\text{м}^2$) за два осенних месяца отопительного периода.

Если сравнивать количество часов солнечного сияния в год в Германии (1200 – 1500), где строительство энергоэффективных домов получило наибольшее развитие в Европе, и в Крыму (2000 – 2500), то мы имеем огромное преимущество, чтобы строить дома с максимальным использованием солнечной энергии.

- Температура наружного воздуха

В существующей литературе по проектированию энергоэффективных зданий в Европе заложены принципы, справедливые для строительства в странах с умеренным климатом. В центральной Европе средняя температура трёх зимних месяцев +3 °С, в Крыму +1°С.

Среднемесячная температура воздуха в Симферополе (21,3 в октябре и 16,7 °С в ноябре) на 15% выше, чем в Киеве (19 и 13,9°С).

-Облачность

Облачность в Киеве (6,1в октябре и 8 баллов в ноябре) на 15% больше, чем в Симферополе (5,1 и 7) в октябре и ноябре.

-Ландшафт

Светопрозрачные конструкции энергоэффективного дома должны быть обращены на юг для улавливания солнечной радиации в холодный период года, причём солнечная радиация в зимние месяцы длится в течение 6 часов с 9 до 15. Северный фасад желательно защитить от холодных ветров зимой. В связи с этим, для повышения энергоэффективности, здания целесообразно размещать на южных склонах. Такие склоны есть не только на южном берегу, но и во многих городах Крыма.

Директива энергетических показателей в строительстве (Energy Performance of Buildings Directive), принятая странами Евросоюза в декабре 2009 года, требует, чтобы к 2020 году все новые здания были близки к энергетической нейтральности. Структура теплопотуплений различных типов энергоэффективных домов показана в Таблице 1.

Таблица 1.

Поступления тепловой энергии в энергоэффективном доме

Поступления тепловой энергии	Германия		Крым
	Эффективный с низким потреблением	Пассивный дом	«Солнечный дом»
Солнечная энергия	25%	35%	43%
Внутренние источники	20%	33%	6%
Отопление	55%	32%	51%

Для климатических условий Крыма рассчитан индивидуальный одноэтажный энергоэффективный дом с жилой площадью 150 м².

Величины теплопотерь и теплопоступлений (кВт) в энергоэффективном индивидуальном доме, за счёт солнечной энергии ежемесячно с октября по апрель в Симферополе изображены на гистограмме (рис.1).

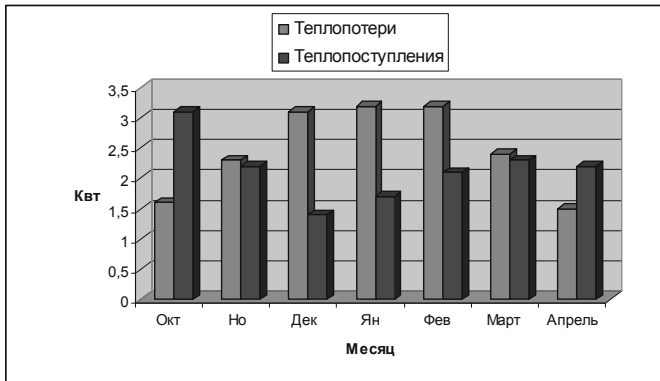


Рис. 1. Гистограмма теплопотерь и теплопоступлений в энергоэффективном индивидуальном доме, за счёт солнечной энергии ежемесячно с октября по апрель в Симферополе

Целесообразность и перспективность строительства энергоэффективных индивидуальных домов в Крыму вытекает из следующего:

1. Повышение доли солнечной энергии в энергоснабжении здания за счёт использования пассивных и активных солнечных коллекторов [5,6], особенно в регионах с большим количеством солнечного сияния (больше 2000 часов в год).
2. Предварительная компьютерная оценка энергоэффективности здания подтверждается на реализованном проекте «солнечного» дома под Симферополем [7,8].
3. Комфортные условия обеспечиваются с меньшими затратами на отопление и охлаждение здания. При этом на жильцов такого дома возлагаются некоторые функции по контролю и обеспечению всех систем жизнеобеспечения. В зданиях с более высоким уровнем энергоэффективности эти функции выполняет автоматизированная система контроля уровня комфортности.
4. В настоящее время на рынке имеются все компоненты для энергоэффективных домов, которые выпускаются промышленным путём.
5. Концепция энергоэффективного дома предполагает малозатратное строительство, т. е. обычное исполнение дополняется повышением качества при отсутствии архитектурных излишеств.
6. Снижение до минимума отопительной нагрузки. Отопительная система может работать три месяца в Крыму: декабрь, январь, февраль, а при

соблюдении параметров пассивного дома от системы отопления можно отказаться.

7. Издержки на эксплуатацию могут быть меньше, чем в старом обыкновенном здании за счёт долговечности теплоизоляции, меньшим периодом работы системы отопления и др.

8. Для повышения энергоэффективности здания должны снабжаться высокоэффективной вентиляционной установкой с рекуперацией тепла, что влечёт за собой дополнительные затраты.

9. Дополнительные затраты требуются для существенного улучшения качества окон. Причём конструкция окон должна обеспечивать поступление солнечного тепла в зимние месяцы в количестве большем, чем тепловые потери.

Выводы.

В южных областях Украины и в Крыму экономия топлива на отопление энергоэффективного индивидуального дома может достигать 50% за счёт солнечной энергии. Отопительный период может быть сокращён для такого дома до трёх месяцев: декабрь, январь, февраль.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Матросов Ю. А. Энергосбережение в зданиях. Проблема и пути её решения/ Научно-исследовательский институт строительной физики// М., 2008, 495 с.
2. Файст Вольфганг. Основные положения по проектированию пассивных домов/ Перевод с немецкого под. редакцией А.Е. Елохова// М: издательство ассоциации строительных вузов. – 144с.
3. Сергейчук О.В. Перспективные направления геометрических исследований по повышению энергоэффективности в строительстве / О.В.Сергейчук // Прикл. геометрия та інж. графіка. – К.: КНУБА, 2010.– Вип.86. – С. 31-36.
4. Первый «Активный дом» в России/ «Загородный проект» М., 2011.
5. Дворецкий А.Т. Пассивные и активные солнечные установки в индивидуальном доме/ А.Т. Дворецкий, А.И. Казьмина// MOTROL, ТОМ 11А, Lublin 2009, С. 146-152.
6. Патент на корисну модель №47513 «Сонячна установка з концентратором» зареєстровано 10.02. 2010. Винахідники: Дворецкий О.Т., Денисова Т.В.
7. Патент на корисну модель №49144 «Пристрій Дворецького для обігріву приміщення» зареєстровано 26.04. 2010. Винахідник: Дворецкий О.Т.
8. Дворецкий А.Т. Энергоэффективный коттедж с максимальным использованием солнечной энергии/ Дворецкий А.Т., Максименко А.Е., Денисова Т.В.// Материалы международного симпозиума «Устойчивая архитектура», Москва, ноябрь 2011. С. 142.