

ЛИТЕРАТУРА

1. Кириллин В.А., Сычев В.В., Шейндлин А.Е. Техническая термодинамика.– М.: Энергоиздат, 1983.
2. C.W. Chang, D. Okawa, A. Majumdar, A. Zettl. Solid-State Thermal Rectifier // Science Magazine, Vol. 314 no. 5802, pp. 1121 – 1124.
3. J. W. Schwede, I. Bargatin, D.C. Riley, B.E. Hardin, S.J. Rosenthal, Yun Sun, F. Schmitt, P. Pianetta, R. T. Howe, Zhi-Xun Shen, N. A. Melosh. Photon-enhanced thermionic emission for solar concentrator systems // Nature Materials 9, pp. 762 – 767.

УДК 620.97

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗДАНИЙ: ПАССИВНЫЙ ДОМ + ЭНЕРГИЯ

Шатрובה В. А., студентка гр. ПГС-404, Чубукчи Э. С., ассистент

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

Статья посвящена анализу публикаций, связанных с применением энергосберегающих технологий в строительстве, выявление положительных моментов при их эксплуатации в различных климатических зонах Украины.

Пассивный дом, дом «плюс энергии», энергосберегающие технологии, установка с рекуперацией тепла, тепловой насос.

Высокое качество строительства и большая экономия средств на отопление всегда были весьма привлекательными факторами для владельцев домов. В скором будущем фактор энергоэффективности здания станет одним из решающих.

Мировой рынок энергосберегающих зданий чуть ли не каждый день пополняется новыми стандартами. Некоторые страны разработали свои стандарты энергоэкономных зданий и частично ввели их в местные строительные нормы. Строительные нормы Украины не отвечают мировым стандартам.

В идеале, пассивный дом должен быть независимой энергосистемой, вообще не требующей расходов на поддержание комфортной температуры. Отопление пассивного дома должно происходить благодаря теплу, выделяемому живущими в нём людьми, бытовыми приборами и альтернативными источниками энергии. Горячее водоснабжение осуществляется за счёт установок возобновляемой энергии, например, тепловых насосов или солнечных коллекторов [2]. В русском языке иногда употребляется термин «экодом». Определение «экодом» путают с системой «умный дом», одной из задач которой является обеспечение контроля, энергопотребления здания. Активный дом помимо того, что мало тратит энергии, как пассивный дом, он ещё и сам вырабатывает её столько, что может не только обеспечивать себя, но и отдавать её в центральную сеть, а в большинстве стран за это можно получать деньги [1].

Основы для возведения пассивных экозданий по всему миру:

- пассивное здание должно производить больше электрической энергии, чем использовать;
- энергия и материалы должны использоваться с максимальной эффективностью;
- здание должно использовать материалы, произведенные без ущерба или с минимальным ущербом для окружающей среды;
- здание должно обеспечивать строгий учет стоимости его эксплуатации.

Целью статьи является анализ публикаций и практики строительства пассивных домов с применением технологии энергосберегающего строительства, практически не затрачивая энергию на отопление, производя дополнительную энергию при помощи солнечных установок, и снижая при этом выбросы углекислого газа в атмосферу, внося свой вклад в мировое энергосбережение.

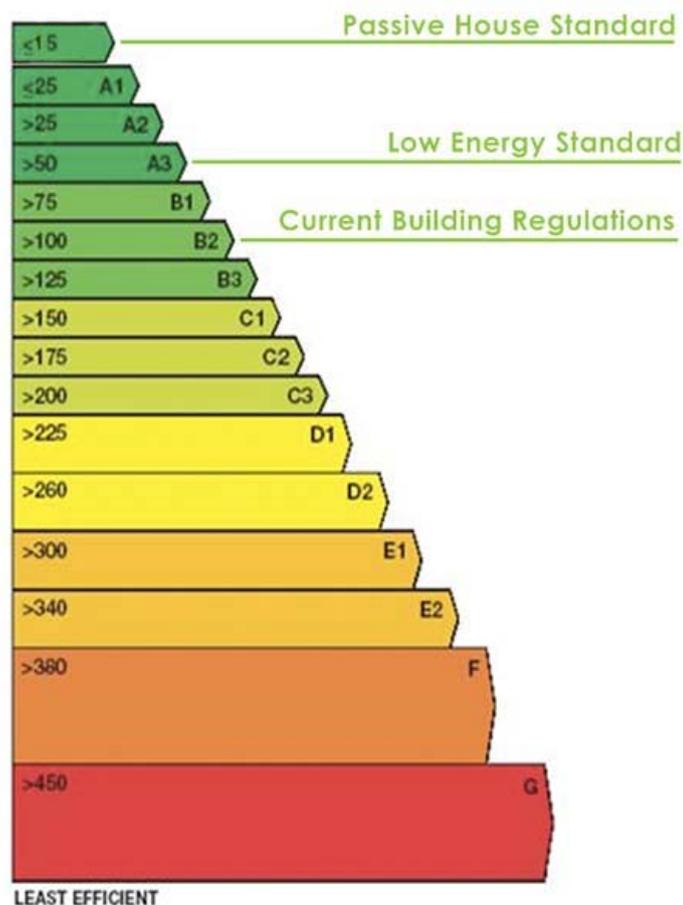


Рис. 1. Классы энергоэффективности зданий.

Каждый из классов имеет свои параметры и устанавливает свои минимальные требования энергопотребления. Поэтому в зарубежных странах нет одного вида энергосберегающего дома, а есть множество подходов, каждый со своими плюсами и минусами. Самые известные из них на данный момент: швейцарский стандарт «минэнэрги», южно-тирольский климатический дом (Италия), эффективный дом КДВ (Германия).

Бесспорно, что энергосберегающее строительство ставит своим приоритетом экологичность и заботу о будущем. Энергосберегающие дома уменьшают количество выбросов углекислого газа в окружающую среду, значительно снижают потребление полезных ископаемых, что в условиях стремительно сокращающихся мировых запасов угля, газа и нефти – просто необходимо.

В целом, новострой, а также старые дома после реконструкции называют энергосберегающими, если их показатели энергопотребления на порядок ниже, чем имеют стандартные типы домов, построенные согласно минимальным строительным нормам данного региона. Однако, если исходить из этой теории, то все здания в Украине с теплоизоляцией в 5 см уже должны были бы называться энергосберегающими, только потому, что строительные нормы не отвечают современным требованиям. Во многих странах, в то том числе и в Украине, строительные нормы имеют очень заниженные стандарты, и это – большая проблема. Поэтому передовые страны сходятся во мнении, что энергосберегающий дом не должен превышать уровня энергопотребления в 70 кВт·ч/м кв в год.

Пассивный дом – это здание с минимальным энергопотреблением, которое представляет собой независимую энергосистему. Отопление, охлаждение, вентиляция и горячее водоснабжение пассивного дома обеспечиваются альтернативными источниками энергии (тепло\холод земли, тепло солнца, энергия ветра) за счет установок возобновляемой энергии: тепловых насосов, солнечных коллекторов, грунтовых теплообменников и т.д.

Расход энергии на отопление в пассивном доме не должен превышать 15 кВт*ч/г на квадратный метр здания (в энергосберегающих – 75 кВт*ч/г). Это требование установлено изобретателями технологии – Институтом пассивного дома в г. Дармштадт, и оно распространяется на все пассивные дома в мире. Именно поэтому стандарт пассивного дома – самая четко регулируемая строительная норма в мире.

Благодаря своей уникальной концепции пассивный дом больше не нуждается в традиционной системе отопления, состоящей из отопительного котла, системы трубопроводов, приборов отопления, склада для горючего материала и дымохода. Дополнительное отопление при помощи теплового насоса в таком доме необходимо только в особенно холодные дни. При этом пассивный дом оберегает окружающую среду в среднем от 4000 кг вредных выбросов CO₂ в год.

Такое здание потребляет примерно на 80% меньше энергии для отопления, чем обычный дом, и в 4,7 раза меньше, чем энергосберегающий. Но для того, чтобы пассивный дом правильно работал, необходимо выполнение следующих условий:

- Очень хорошая изоляция. Если для энергосберегающего дома обычно используют толщину теплоизоляционного слоя 8-12см, то для пассивного дома необходимы – 22-30см.

- Отсутствие мостиков холода. Особенно в таких «уязвимых» местах, как оконные перемычки, места примыкания балконов к стене и т.д.

- Благодаря герметичным стыкам исключается неконтролируемый воздухообмен, следовательно, исключается потеря тепла, возникновение плесени, ухудшение качества воздуха.

- Приточно-вытяжная вентиляция обеспечивает до 90% рекуперации тепла. Рекуперация – это предварительный подогрев свежего воздуха при помощи сохраненного в теплообменнике тепла отработанного воздуха.

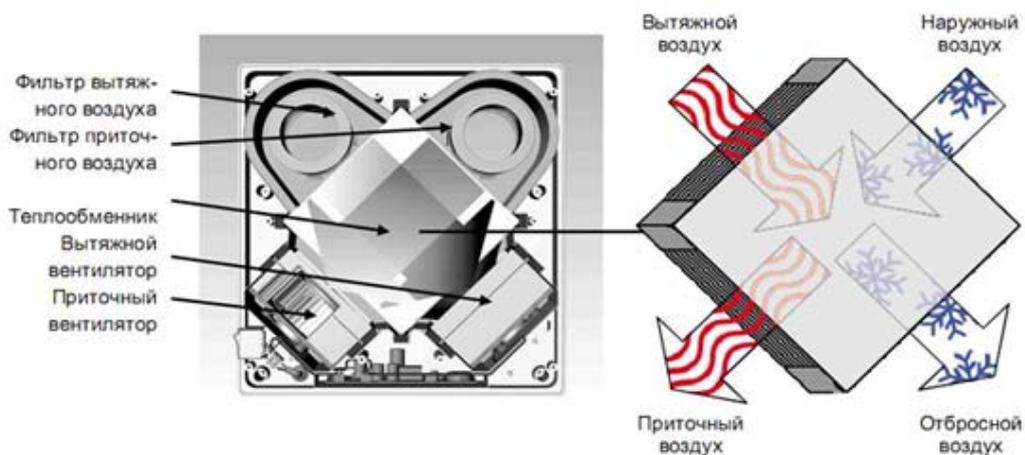


Рис.2. Система рекуперации тепла.

- Пассивное использование солнечной энергии благодаря большой площади окон южного направления с двойным остеклением и специальными рамами. В пассивном доме само здание, образно говоря, является солнечным коллектором.

Кроме значительной экономии затрат на отопление и резкого уменьшения выбросов вредных веществ, достоинством пассивного дома является аспект здоровья.

Для пассивного использования солнечной энергии необходимы большие окна, ориентированные на южное направление.

Чтобы минимизировать теплопотери через вентиляцию, в пассивном доме устанавливают высокоэффективную систему вентиляции, которая снабжает все помещения свежим воздухом. Согласно санитарным нормам, для поддержки здоровья необходимо 30 м³ свежего воздуха в час на одного жильца. При форточной вентиляции в холодную зиму эта величина значительно сокращается.

На данный момент в Украине, к сожалению, пока нет собственного института сертификации пассивных домов, однако уже идет подготовка по его организации. Введение такой сертификации разделит понятия «энергоэффективный» и «пассивный» дома.

Дом «плюс энергия» - это одна из последних ступеней развития энергосберегающего и экологического строительства. Под зданием « плюс энергия» понимают энергоэкономное здание, которое не только экономит расход энергии благодаря своим теплоизоляционным свойствам и энергосберегающей технологии, но и при помощи современного инженерного оборудования для преобразования солнечной энергии в тепловую и электрическую в годовом балансе производит больше энергии, чем потребляет. Используемыми при этом технологиями и инженерным оборудованием могут быть фотовольтаические установки, солнечные коллекторы, рекуперация тепла и грунтовые теплообменники.

Дом «плюс энергия» в разные периоды года, например, холодной зимой, может потреблять и больше энергии, чем он производит. Важным остается лишь то, что при сравнении объема потребленной и произведенной домом энергии в течение года, количество произведенной энергии все же будет превышать количество потребленной. Таким образом, такой дом не только полностью обеспечивает свою энергетическую жизнедеятельность, но и становится генератором дополнительной энергии, которую владельцы таких домов в странах западной Европы даже продают государству или крупным промышленным предприятиям.

Однако, часто бывают такие ситуации – а особенно благодаря стремительному развитию фотовольтаики – когда даже недостаточно теплоизолированное, негерметичное здание за счет мощных солнечных установок вырабатывает больше энергии, чем потребляет и, таким образом, становится как будто домом «плюс энергия».

ВЫВОДЫ

1. Максимальное использование энергии альтернативных источников;
2. Освоение новых энергоэффективных технологий;
3. Минимальные термические затраты на производство и распределение горячей воды;
4. Использование материалов, произведенных без ущерба или с минимальным ущербом для окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Габриель И., Ладенер Х. Реконструкция зданий по стандартам энергоэффективного дома // Vom Altbau zum Niedrigenergie und Passivhaus. —«БХВ-Петербург», 2011. — С. 478
2. Канаева Н., Чубукчи Э. Перспективы повышения энергетической эффективности систем теплоснабжения с применением тепловых насосов. MOTROL, TOM 10A, LUBLIN 2008, с.225.
3. Украинский строительный каталог 1.2010 А. Белоусова.