

интенсивностью (скорости) бега (ходьбы); дистанции бега (ходьбы); количества гимнастических упражнений, количества повторений каждого упражнения и темпа выполнения. Нам надо быстро ходить и бегать, чтобы спорить с Артуром Лидьярдом, спорить с Гартом Гилмором (8), помнить зависимости заболеваемости от занятий физическими упражнениями Владимира Зациорского, профессора, члена медицинской комиссии Международного Олимпийского комитета (9) и помнить коэффициент регулярности Геннадия Веденева, инженера-экономиста (9), что существенно будут экономить бюджет Украины на десятки миллиардов гривен.

Рейчайшие примеры опыта двух чемпионов по бегу Олимпийских игр Токсариса и Анахарсиса, дошедших до наших дней, мы должны сохранить и приумножить, чтобы наши спортсмены, любители спорта, а также те, кто захочет к нам приехать и освоить новые ЭЛТД, должны вдохновить на более высокие результаты не только на минимарафоне (10 км, 20км, 30 км), на марафоне (42,195 км) и на 100 км дистанции. Но главное, это будет сделано на века: население столицы пойдёт на тренировки от вредных каменных и асфальтных тротуаров на экологически чистые тропы-дорожки, окаймленные зелёной травкой, вечнозелёными кустарниками и деревьями и Крым будет приближаться к жемчужине Украины по мнению Президента Украины Виктора Федоровича Януковича.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Е.А.Кадников. Скифский врач Токсарис. Журнал «Советское здравоохранение» №7. Москва. Медицина. 1984 г. С. 68-70;
2. Геродот. История в девяти книгах. Пер. с греческого, т.1, М., 1888 г.;
3. Кадников Е.А. Статья «В древних битвах накопленный опыт». Газета Крымская правда. №2 (17517). Воскресенье, 03.01.1982 г., с.4;
4. Археология и история Боспора. Сборник статей. Симферополь, 1952 г., с. 111,203;
5. Раевский Д.С. - в кн.: Искусство и археология Ирана. М., 1971 г., с. 279;
6. Высотская Т.Н. Неаполь – столица поздних скифов. Киев, 1979 г., с.18;
7. Гритченко Н.В. Основы лечебной физической культуры и врачебного контроля. Издательство «Медицина», Москва, 1968 г.;
8. Г.Гилмор. Бег ради жизни. Бег трусцой с Артуром Лидьярдом. Москва. Физкультура и спорт. 1970 г.;
9. В.Зациорский. Статья «Заметки беспристрастного. С.18-19. Г.Веденев. Статья «Коэффициент регулярности». Журнал «Физкультура и спорт» №7. Москва. 1985 г. С.20-21.

УДК: 69.001.5

ИНЖЕНЕРНО–ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА «ПАССИВНЫХ» ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Прудко О.В., студ. гр. ТСК – 402, Маяк Т.Н., ст. преподаватель

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

Рассматриваются передовые технологии, связанные с поиском новых путей энергонезависимости современного строительства и жизнеобеспечения человека. Предлагаются и анализируются технологические и инженерно-конструктивные решения строительства “пассивных” зданий и сооружений, как наиболее эффективных по энергосбережению. Приведены иллюстрации, показывающие устройство “пассивных” зданий и их конструктивные схемы, дается их описание и характеристика энергоэффективности.

Энергоэффективность, пассивный или экодом, экологически чистые строительные материалы, камерные стеклопакеты, многослойная стена, теплопотери и теплообмен, тепловые насосы, современная инженерия.

ВВЕДЕНИЕ

Уже более двухсот лет прогрессивное человечество отправляет в трубу свои ресурсы, а заодно и ресурсы для будущих поколений. На добыче и переработке ископаемых построены все сверхдержавы вчерашнего, сегодняшнего, но не завтрашнего дня.

Население планеты растет и комфортные условия жизни становятся стандартом для все большего числа людей.

Как же обеспечить эти условия, не затрачивая лишнюю энергию и как сделать экономичными уже построенное жилье и производственные здания и сооружения?

Для этого люди думающие посмотрели назад на принципы многовекового строительства. Практически все традиционные жилые постройки в Европе и Азии сделаны по принципу энергоэффективности и энергонезависимости. Все знают, что правильный сельский дом теплый даже в сильные морозы и дает прохладу даже в одуряющую жару. На отопление такого дома требуется небольшое количество дров. Наши предки, не имея компьютеров и спутников понимали, что дом должен накапливать тепло внутри себя и не отдавать его наружу зимой, а летом не впускать его внутрь.

Этот простой, но гениальный принцип возродился в середине двадцатого века в современных строительных технологиях и стал основой для разработки пассивных и энергоэффективных домов.

“Пассивный дом”, или же энергоэффективный дом, экоддом (нем. -passivhaus, англ. - passive house) — это сооружение, которое отличается отсутствием необходимости отопления или малым энергопотреблением — в среднем около 10 % от удельной энергии на единицу объёма, потребляемой большинством современных зданий. При этом стандарты пассивного дома не универсальны: во многих странах существуют собственные требования к стандарту пассивного дома. Под “пассивным домом” подразумевается такой дом, в котором тепло генерируется “пассивно”, т.е. путем накопления и использования только имеющихся внутренних источников тепла, солнечной энергии, попадающей через окна, и путем нагрева свежего воздуха, который поступает через приточную установку вентиляции.

АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ

Проведен анализ ряда публикаций зарубежных и отечественных авторов: Н.П. Селиванова, А.И. Мелуа, С.В. Зоколей, Э.В. Сарнацкого, В.С. Беляева, Л.П. Хохловой Л.П., О.В. Бумаженко, акад. Н.Н. Моисеева, проф., д.т.н. А.Н. Тетиора и др. Рассмотрены основные идеи и реальный опыт по возведению энергоэффективных зданий и сооружений. Из всех известных идей энергоэффективного строительства внимание привлекла идея строительства “пассивного” дома. Основные принципы пассивного дома предложили в мае 1988 года доктор Вольфганг Файст, основатель «Института Пассивного дома» в Дармштадте, (Германия) и профессор Бо Адамсон из Лундского университета (Швеция). Концепция разрабатывалась в многочисленных исследовательских проектах, финансируемых землёй Гессен, Германия.

В идеале пассивный дом это независимая энергосистема, вообще не требующая расходов на поддержание комфортной температуры. Отопление пассивного дома происходит благодаря теплу, выделяемому живущими в нём людьми, бытовыми приборами и альтернативными источниками энергии. Горячее водоснабжение осуществляется за счет установок возобновляемой энергии, например, тепловых насосов или солнечных коллекторов. Электрическая энергия вырабатывается солнечными батареями или ветровыми мини-электростанциями.

ЦЕЛЬ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью данной работы является выявления наиболее эффективных технико-экономических решений экологического строительства “пассивных” зданий и сооружений, пропаганда и развитие энергоэффективных идей в современном строительстве на основе изучения передовых идей и накопленного опыта. С этой целью предусмотрено выполнение следующих задач:

- проведение сравнительного анализа технико-экономических решений традиционного и передового энергосберегающего строительства;

- используя накопленный зарубежный и отечественный опыт, выявление эффективных объемно-планировочных систем для строительства “пассивных” домов и наиболее экологически чистых и недорогих строительных материалов и конструктивных решений, способствующих энергосбережению;

- ориентировать современную индустрию строительных материалов и усилия ученых в области строительной индустрии на исследования и выпуск экологически чистых строительных материалов для современного энергоэффективного строительства.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Основным методом исследования передовых строительных технологий является системный анализ, показывающий, что энергоэффективность объекта строительства представляет собой совокупность использованных энергоэффективных объемно-планировочных, конструктивных решений и зависит от выбора экологически чистых, энергоэффективных строительных материалов.

Аналитический метод использовался при оценке теплоизолирующей эффективности строительных материалов для конструктивного решения ограждающих конструкций и выбора конструктивных решений заполнения световых проемов “пассивных” домов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ АНАЛИЗ

Технология пассивного дома предусматривает эффективную теплоизоляцию всех ограждающих поверхностей — не только стен, но и пола, потолка, чердака, подвала и фундамента. В пассивном доме формируется несколько слоёв теплоизоляции — внутренняя и внешняя. Это позволяет одновременно не выпускать тепло из дома и не впускать холод внутрь него. Также производится устранение «мостиков холода» в ограждающих конструкциях. В результате в пассивных домах теплотери через ограждающие поверхности не превышают 15 кВт·ч с 1 м² отапливаемой площади в год — практически в 20 раз ниже, чем в обычных зданиях.

В пассивном доме используются двух или трехкамерные стеклопакеты, заполненные низко-теплопроводным аргоном или криптоном. Применяется более герметичная конструкция примыкания окон к стенам, утепляются оконные проёмы. Стекла имеют специальный состав, обрабатываются особым образом, покрываются пленками, отражающими тепловое излучение. Иногда для дополнительной теплоизоляции на окнах устанавливают ставни, жалюзи или шторы.

Самые большие окна направлены на юг (в северном полушарии) и приносят в среднем больше тепла, чем теряют. На сегодняшний день технология строительства пассивный дом далеко не всегда позволяет отказаться от активного отопления или охлаждения, особенно в регионах с постоянно высокими или низкими температурами, или резкими перепадами температур, например, в зонах с континентальным климатом. Тем не менее, органичной частью пассивного дома является система обогрева, кондиционирования и вентиляции, расходующая ресурсы более эффективно, чем в традиционных домах.

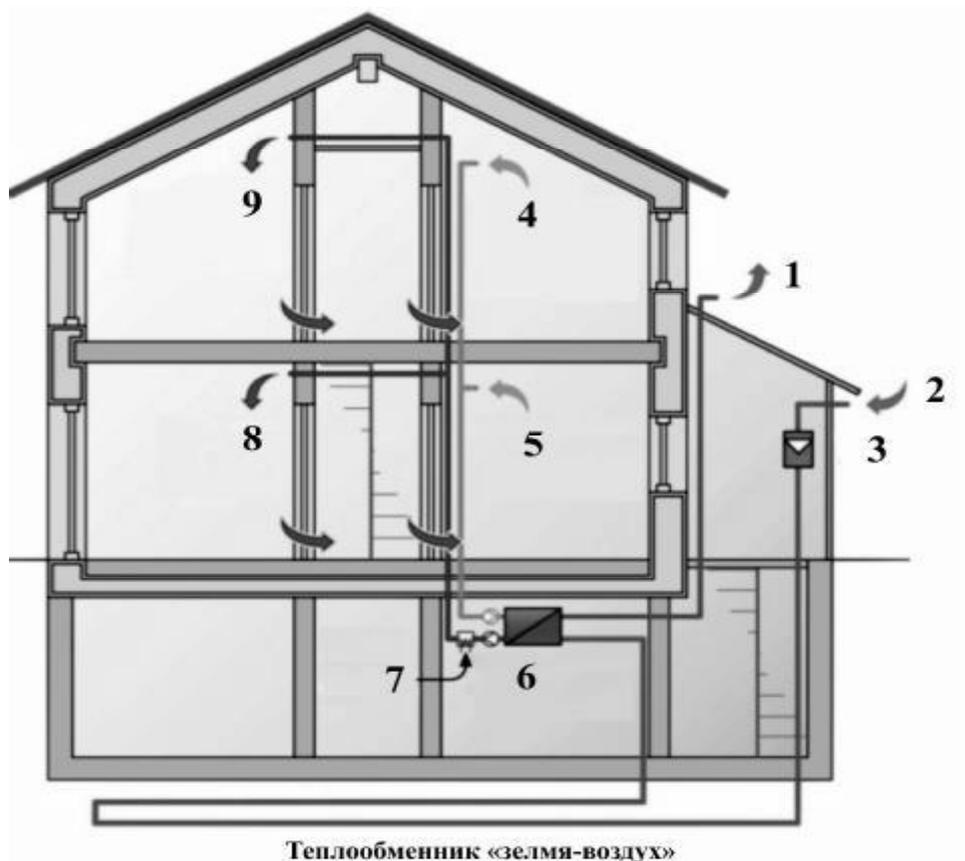


Рис. 1. Схема теплообмена “пассивного” дома с рекуператором “воздух-воздух”:

1- выходящий (отработанный) воздух, 2- свежий воздух, 3- воздушный фильтр, 4- использованный воздух из ванной комнаты, 5- использованный воздух из кухни, 6- теплообменник “воздух-воздух”, 7- батарея радиатора, 8- приточный воздух в гостиную, 9- приточный воздух в спальню

В традиционных домах вентиляция осуществляется за счёт естественного побуждения движения воздуха, который обычно проникает в помещение через специальные пазы в окнах и удаляется пассивными вентиляционными системами, расположенными в кухнях и санузлах.

В энергоэффективных зданиях используется более сложная система: вместо окон с открытыми пазами используются звукоизолирующие герметичные стеклопакеты, а приточно-вытяжная вентиляция помещений осуществляется централизованно через установку с рекуперацией тепла “воздух-воздух” и “земля-воздух” (рис. 1).

Дополнительного повышения энергоэффективности можно добиться, если воздух поступает в дом через подземный воздухопровод (рис.2). Зимой холодный воздух входит в подземный воздухопровод, нагреваясь там за счёт тепла земли, и затем поступает в рекуператор. В рекуператоре отработанный домашний воздух нагревает поступивший свежий и выбрасывается на улицу. Нагретый свежий воздух, поступающий в дом, имеет в результате температуру около 17 °С.

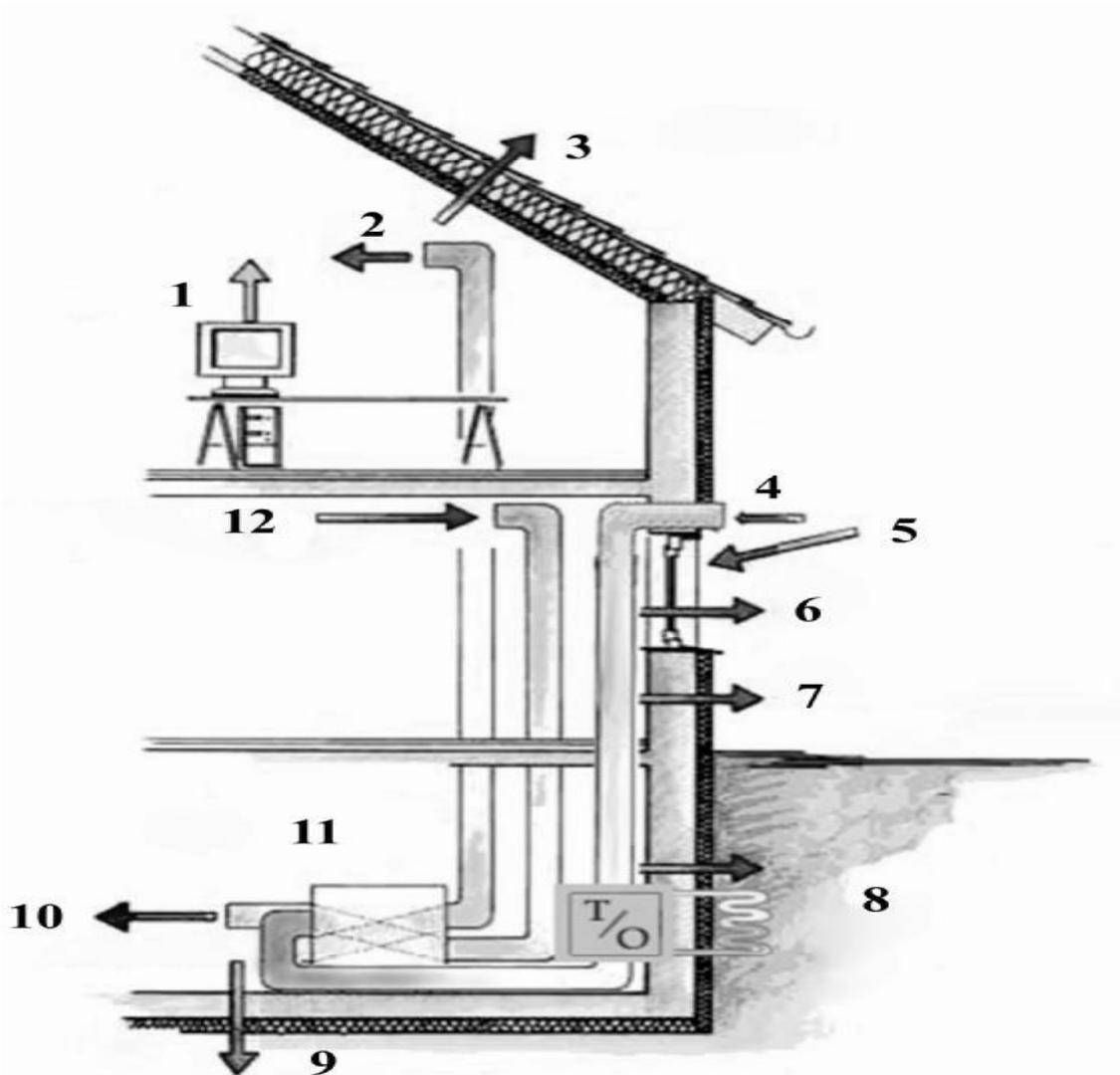


Рис. 2. Схема теплообмена “пассивного” дома с рекуператором “земля-воздух”:

- 1 - тепло от приборов и освещения; 2 - теплый выходящий воздух;
- 3 - теплопотери через утепленную крышу; 4 - холодный входящий воздух;
- 5 - дополнительное тепло от солнечных лучей; 6 - теплопотери сквозь окна;
- 7 - теплопотери сквозь стену; 8 - теплообменник “земля-воздух”;
- 9 - теплопотери сквозь фундамент; 10 - охлажденный выходящий воздух;
- 11 - устройство для сохранения тепла выходящего воздуха (рекуператор);
- 12 - теплый выходящий воздух из ванны и кухни

Летом горячий воздух, поступая в подземный воздуховод, охлаждается там от контакта с землёй примерно до этой же температуры. За счёт такой системы в пассивном доме постоянно поддерживаются комфортные условия. Лишь иногда бывает необходимо использование маломощных нагревателей или охладителей (тепловой насос) для минимальной регулировки температуры.

Материалы для строительства домов такого типа различны. Самыми лучшими признаны экологически чистые и безопасные материалы - дерево, кирпич, глинобетон. В последнее время часто строят пассивные дома из продуктов переработки неорганического мусора — бетона, стекла и металла.

Самая важная часть энергоэффективного здания – это утеплитель. Если сравнить теплопроводность (λ) самых распространенных в Украине конструктивных материалов для возведения стен: железобетон – $\lambda=1,7$ Вт/м \cdot °С, кирпич – $\lambda=0,4-1$ Вт/м \cdot °С, тяжелый саман – $\lambda=0,25$ Вт/м \cdot °С, пеноблок (пенобетон) – $\lambda=0,2-0,3$ Вт/м \cdot °С, арболит – $\lambda=0,17$ Вт/м \cdot °С, ячеистый бетон – $\lambda=0,3-0,6$ Вт/м \cdot °С, керамзитобетон – $\lambda=0,6$ Вт/м \cdot °С,

шлакобетон – $\lambda=0,2-0,5$ Вт/м·°С, дерево (поперек волокон) – $\lambda=0,12-0,14$ Вт/м·°С; с утеплителями: плиты из камыша – $\lambda=0,07$ Вт/м·°С, плиты из силиката кальция – $\lambda=0,07$ Вт/м·°С, пробка (черный агломерат) – $\lambda=0,70$ Вт/м·°С, пеностекло – $\lambda=0,05$ Вт/м·°С, пенопласт – $\lambda=0,04$ Вт/м·°С, пеноизол – $\lambda=0,035-0,05$ Вт/м·°С, минеральная вата - $\lambda=0,03-0,04$ Вт/м·°С, экструдированный пенополистирол – $\lambda=0,03$ Вт/м·°С, пенополиуретан – $\lambda=0,04$ Вт/м·°С, целлюлоза (эковата) – $\lambda=0,03$ Вт/м·°С — то можно увидеть, что утеплители имеют как минимум в 10 раз меньшую теплопроводность, чем любой конструктивный материал, включая даже дерево.

То-есть, возводя однослойную стену (как всюду рекламируют поставщики этих материалов), нужно отдавать себе отчет в том, что дом никогда не получится по-настоящему теплым, или, правильнее сказать, действительно энергосберегающим. Ведь даже слой утеплителя всего только в 5 см — уже имеет лучшие теплоизолирующие свойства, чем стена толщиной 50 см из кирпича (в 2 кирпича) или другого конструктивного материала (рис. 3, А, Б).

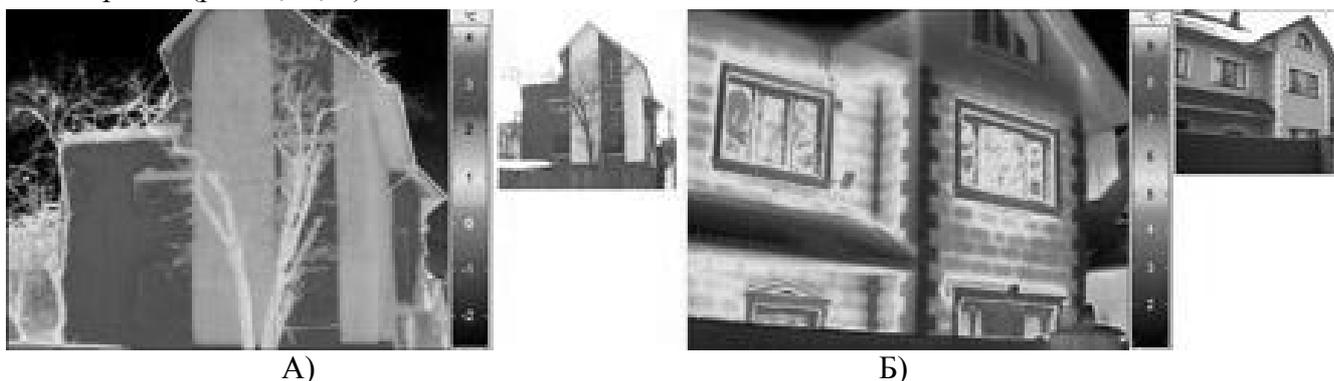


Рис. 3. А) термографическое фото здания с двухслойной конструкцией стены (со сплошным качественным наружным утеплением, без мостиков тепла); Б) здание из пеноблоков — однослойная конструкция стены (наглядно видны мостики тепла в углах и швах между пеноблоками)

Именно от толщины, правильного монтажа и качества самого утеплителя зависит дальнейшая энергоэффективность. Толщина слоя энергоэффективного утеплителя в пассивном доме составляет 350-450 мм. Для утепления применяются самые различные материалы - минераловатные плиты, газосиликатные блоки, пенополистирол, солома, продукты переработки бумаги, глинобетон. Сегодня самым оптимальным вариантом утепления является минераловатная плита. Этот материал не горюч, легко монтируется, экологичен и имеет одни из самых лучших показателей по энергоэффективности.

Следующим важным фактором пассивного дома является инженерное оборудование. Современных комфортных условий можно добиться только современной инженерией. В энергоэффективном здании два основных узла – приточно-вытяжная установка с рекуперацией тепла и тепловой насос. Комбинация этих двух систем позволяет добиваться комфортных условий жизни при самых минимальных затратах, а включение в эту систему возобновляемых источников энергии сделает здание полностью энергонезависимым.

Строить пассивный дом не намного сложнее, чем традиционный. Здание имеет, как правило, каркасную схему с самонесущими наружными стенами. При данной конструкции снижаются расходы на фундаменты и трудоемкость возведения наружных стен. Стоимость строительства сопоставима с традиционными зданиями. В отдельных случаях она может превышать ее на 10-15 %. Но стоимость эксплуатации в 10 раз ниже.

Системы с прямым солнечным обогревом (рис.4). Наиболее существенной частью таких систем является правильно ориентированный гелиоприемник, например окно. В большинство случаев (в северной полушарии) оно должно выходить на юг (а южном полушарии – на север). Внутри комнаты должны быть темные, хорошо поглощающие солнечный свет поверхности, обладающие высокой теплоемкостью. Наиболее часто такой поверхностью является пол, предпочтительно из бетонных плит, покрытый темным кафелем или бутовым кафельным покрытием для поглощения теплоты.

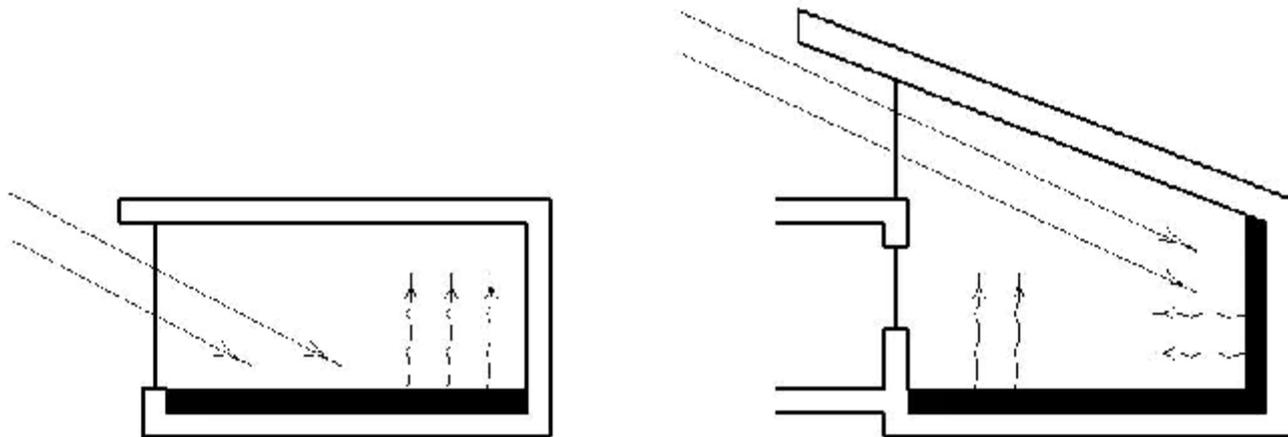


Рис. 4

Система «массивная стена» (рис.5). Обычно это толстая стена (каменная, бетонная или кирпичная) с темной поглощающей поверхностью, защищенная снаружи одним или двумя слоями стекла. Около уровня пола и потолка расположены отверстия (продухи) для входа и выхода воздуха. Летом их открывают для снижения перегрева. Направленный вверх поток теплоты в прослойке между стеной и остеклением может улучшить вентиляцию смежных помещений.

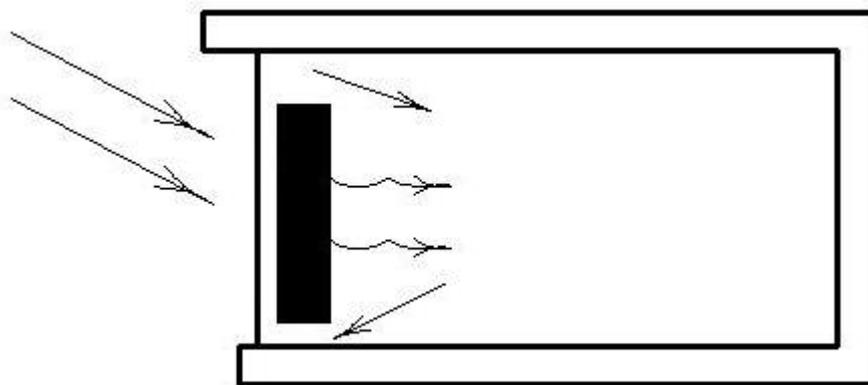


Рис. 5

Системы с инсолируемым объемом (оранжерея) (Рис.6) Здесь обычное расстояние между стеклом и стеной равно 100 – 120 мм увеличено до 2 м. это помещение можно использовать как оранжерею – для выращивания растений, но оно также служит и источником теплоты для комнаты, расположенной за ней, за счет конвекции, либо замедленной теплопередачи через стену.

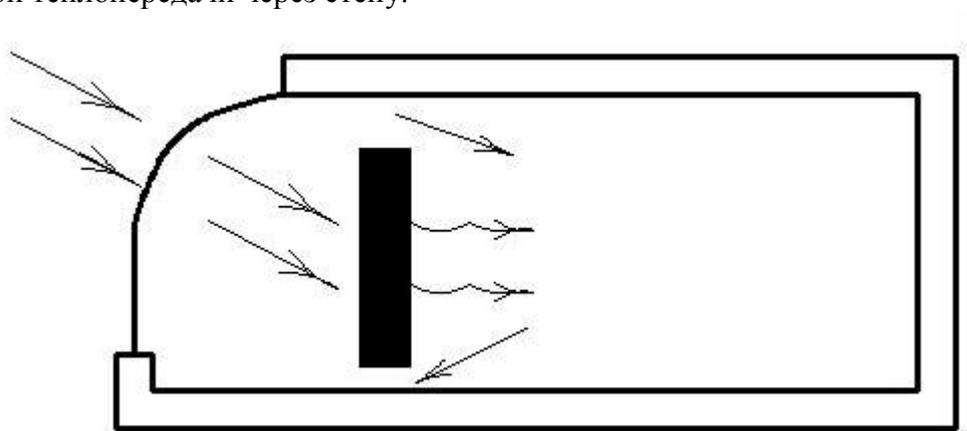


Рис. 6

Дневная температура в оранжереи может быть очень высокой, а ночью она падает практически до уровня температуры воздуха снаружи. Такие колебания можно уменьшить, поместив в ней дополнительный аккумулятор теплоты, например несколько бочек с водой.

В некоторых небольших зданиях учреждений в качестве инсолируемого пространства используется фойе. Фактически это может быть любое помещение, где возможны большие температурные колебания, чем в жилых помещениях.

Системы типа «водоналивная крыша» (рис.7 а, б). В одноэтажных домах, особенно если они расположены в низинах, поверхностью, наиболее открытой для излучения (солнечной радиации и теплового излучения в атмосферу), является крыша. Поэтому логично использовать эту поверхность, как для поступления солнечной теплоты, так и для отдачи избыточной теплоты в ночное небо.

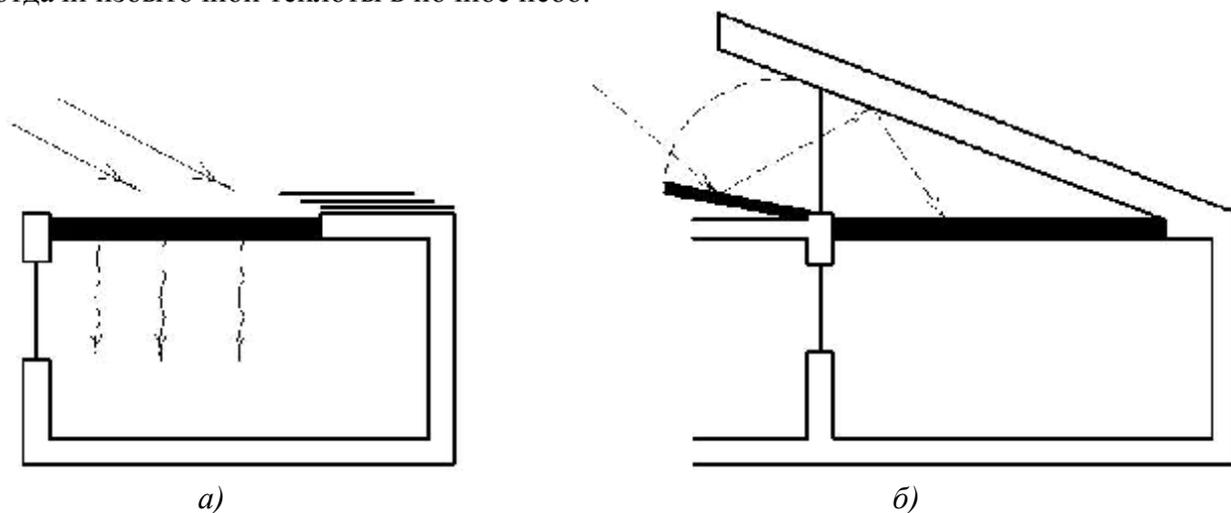


Рис. 7

Термосифонные системы (Рис. 8) применяются для нагрева воздуха и воды в домашних условиях с использованием для этого панелей плоских солнечных коллекторов площадью 3 – 5 м². Система основана на применении специально изготовленных панелей солнечного коллектора.

На рис. 8 показана система для нагревания воздуха с аккумулятором из каменной наброски и система, совмещенная с системой нагревания воды, включающей расположенный под полом бак-аккумулятор горячей воды. Это может быть и смешанной системой, по крайней мере, для цикла распределения теплоты: маленький насос гонит нагретую воду по трубам, вмонтированным в полу, согревая его. Преимущество такой системы состоит в том, что используется довольно низкая температура (около 30°C). Это существенно повышает эффективность использования солнечных коллекторов.

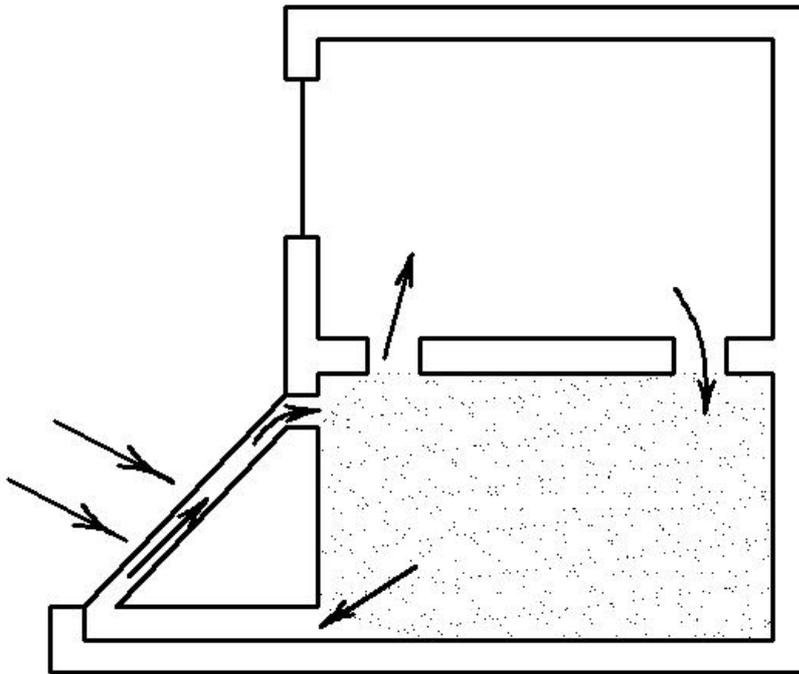


Рис. 8

Во всём мире к 2006 году построено более 6000 пассивных домов, офисных зданий, магазинов, школ, детских садов. Большая их часть находится в Европе.

В Украине также сделаны попытки воплотить в жизнь подобные проекты, но большие первоначальные затраты по сравнению со строительством обычного дома становятся препятствием для широкого распространения данной технологии на территории нашего государства.

Технология пассивного дома в Украине начала использоваться всего 3 года назад, тогда как в Европе 30 лет назад. В Украине первый пассивный дом был построен в 2008г. На сегодняшний день в Киеве, Чернигове и Василькове (Киевская обл.) построено 3 пассивных дома. Строительство этих трех домов осуществлялось по проектам архитектора-художника **Татьяны Эрнст** (рис. 9, 10, 11).



Рис. 9



Рис. 10



Рис. 11

Татьяна Эрнст спроектировала пассивный дом и для собственной семьи. Проектирование осуществлялось на протяжении 2005-2007 годов, а строительство – на протяжении 2007-2008 годов в районе Сырец (г.Киев). «Пассивный дом» Татьяны Эрнст был назван «Дом Солнца» (Sunshine Home) и был внесен в базу данных Института пассивного дома в Дармштадте. «Дом солнца» в Киеве спроектирован с учетом основных требований к энергетически-выгодной форме здания и с учетом ориентации по сторонам света.

ВЫВОД

В целом, ситуация в строительстве пассивных домов в Украине складывается не наилучшим образом. О зарождении нового рынка говорить пока рано. 99% населения Украины еще даже не слышали о существовании такой технологии. Но распространение концепции «**пассивного дома**», применение данной технологии в сочетании с альтернативными источниками энергии (в частности с тепловыми насосами) станет еще одним шагом на пути энергосбережения и перехода на использование альтернативных источников энергии.

Развитие этого направления требует изменения подходов к строительным и инженерным технологиям. Это принципы не только будущего, но уже сегодняшнего дня.

ЛИТЕРАТУРА

1. Передельский Л.В. Строительная экология: Учебн. пособие. – Ростов н/Д: Феникс, 2003г.
2. Градостроительная экология: Учебн. пособие для строит. вузов/Н.В.Маслов; Под ред М.С.Шумилова. – М.: Высш. шк., 2002г.
3. Тетиор А.Н. Индивидуальный экодом. – Симферополь: Таврия, 2004г.
4. www.energovopros/issledovania/doma-solnca
5. Энергоактивные здания/Н.П.Селиванов, А.И.Мелуа, С.В. Зоколей и др.: Под ред. Э.В.Сарнацкого и Н.П.Селиванова. – М.: Стройиздат, 1988г.
6. Беляев В.С., Хохлова Л.П. Проектирование энергоэкономичных и энергоактивных гражданских зданий. Учебн. пособие для студ. вузов по специальности “Промышленное и гражданское строительство”. – Высш. шк., 1991г.

УДК 624.131.1:550.3(477.75)

МАРЬИНСКИЙ ОПОЛЗЕНЬ В СИМФЕРОПОЛЕ: ОБ ИСТОРИИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ИЗУЧЕНИЯ

Селаметов Э.Ш., студент гр. ПГС-406, Саломатин В.Н., д.г.-м.н., профессор
Национальная академия природоохранного и курортного строительства.

В статье рассматриваются основные причины возникновения большого Марьинского оползня в Симферополе, а также последовательные этапы его изучения в разные годы различными организациями, приводятся главные факторы, влияющие на развитие оползня, и некоторые особенности его механизма.

Сейсмогравитационный оползень-обвал, карьер, подрезка склона, фронтальный оползень, глины апта.

ВВЕДЕНИЕ

По данным Ялтинской комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической партии (ЯКГГ и ИГП) в Крыму в настоящее время насчитывается свыше 1600 оползней и это количество увеличивается ежегодно на 5-7 новых оползней за счет техногенных, связанных со строительством. Марьинский оползень в Симферополе входит по свидетельству начальника этой партии И.Ф. Ерыша в десятку самых опасных. Он включен в оползневой кадастр под № 1010.

Впервые он проявил себя в 1969 году, разрушив полностью два жилых одноэтажных дома по ул. Дацуна и деформировав большое количество других. Оползень продолжал развиваться, образовав дугообразную головную стенку отрыва высотой 50-70см. Сейчас высота этой стенки 7-10м, а сдвигение на конец прошлого века составило 7-9м. В последующие годы он стал расширяться по фронту в сторону турбазы «Таврия» на расстояние 2км, разрушая и деформируя жилые дома, дороги, коммуникации. Его отрицательному воздействию всего подвержены 8 улиц, на которых проживают свыше 3-х тысяч семей. В основном деформациям и разрушениям подвержены малоэтажные индивидуальные жилые дома.