

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЖИЛОГО ДОМА С ПОМОЩЬЮ СОЛНЕЧНОГО НАГРЕВА

Клевещ К.Н., студ. гр. ГС-601, Дворецкий А.Т., д.т.н., профессор, кафедра геометрического и компьютерного моделирования

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

Рассмотренный способ проектирования позволяет повысить энергоэффективность жилого дома за счет солнечного нагрева.

Энергоэффективность, способы повышения энергоэффективности, экономия энергопотребления, жилье.

ВВЕДЕНИЕ

Ни для кого не секрет, что запасы невозобновляемых источников энергии на нашей планете иссякают с большой скоростью, а состояние окружающей среды лишь ухудшается. В таких условиях перед человечеством ставится задача экономно и максимально эффективно использовать ресурсы Земли, а самое главное - научиться правильно использовать экологически чистую, даровую энергию солнца. Поэтому в наше время перед архитектором, при проектировании частного жилья, ставится цель не только достигнуть максимального комфорта, но и сделать дом пассивным в энергетическом смысле, а может, даже и домом положительной энергии, который будет вырабатывать энергии больше, чем потреблять.

Опыт европейских стран, накопленный в период энергетического кризиса 80-х лет прошлого века, показывает, что энергосберегающие технологии - технологии будущего. Цены на энергоносители в Украине растут в среднем на 15-20% в год, поэтому использование энергосберегающих технологий, в частности, на украинском рынке довольно перспективно.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ

Отечественный и зарубежный опыт показывают, что все эти меры позволяют сократить расход тепла на обогрев домов не менее, чем на 40%. А согласно проведенным расчетам, затраты на повышение энергоэффективности окупаются за 7-8 лет в новостройках и за 12-15 лет при реконструкции старых домов.

Исследования, проведенные в ряде развитых стран и в Украине, позволяют утверждать, что эффективная политика энергосбережения в жилищном строительстве может быть обеспечена только при комплексном подходе, при рассмотрении жилого дома как системы, которая обеспечивает в помещениях необходимый комфорт и микроклимат для обитания человека.

Актуальным в этой связи является максимальное использование солнечной энергии.

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

В Бразилии построен жилой дом-башня Suite Vollard (рис. 1,2).



Рис.1.



Рис.2.

Она состоит из 11 этажей, на каждом из которых расположена лишь одна квартира. Этот дом выстроен в стиле «revolving house». Это означает, что строение способно вращаться вокруг своей оси на 360 градусов. Новейшие строительные технологии позволили вращать каждый этаж отдельно, независимо от остальных. На самом деле вращается не вся квартира. Подвижна только капсула, расположенная по периферии. Центральная часть статична. Так устроено из соображений безопасности: в этой части расположены кухня, прачечная и санузел (рис.2). Здесь же находится пункт управления с дистанционным пультом — можно изменять направление и скорость вращения.

Максимальная скорость полного оборота – 1 час, а вообще регулировка темпа вращения осуществляется по желанию жильцов. Для этого в каждой квартире есть свой пульт управления. Фасад здания построен из металлических и виниловых структур, именно благодаря ним вращение происходит бесшумно, а трение сведено к минимуму. Стены башни практически сплошь состоят из огромных окон, что обеспечивает не только прекрасный вид, но и существенно экономит электроэнергию [2].

Квартал Вобан: на энергии Солнца (рис. 3).

Одним из первых экорайонов стал квартал Вобан (Vauban) в немецком Фрайсбурге. Это замечательный образец реконструкции - бывшая французская военная база, которая после вывода войск была перестроена в удобное и современное жилье нового формата. Стройка была завершена в 2000 году. Однако проект продолжается: поставлена задача, чтобы к 2040 году район полностью обеспечивал себя солнечной энергией [2].

У этого проекта множество достоинств, но главные относятся к сфере энергоэффективности и альтернативной энергетики. Все здания очень хорошо утеплены. В них установлены системы рекуперации энергии, которые позволяют «отбирать» энергию у выходящего из дома теплого воздуха.

В большинстве домов используют солнечные батареи для производства электричества и солнечные коллекторы для получения горячей воды (рис 3). В части домов для отопления и производства электричества применяются котлы, где сжигаются деревянные пеллеты. В районе установлены тепловые насосы, позволяющие использовать энергию земных недр.



Рис.3. Квартал Вобан: на энергии Солнца, Фрайсбург, Германия

Основная часть района Вобан — это сотня домов, построенных по стандартам сверхнизкого потребления энергии (стандарт Passivhaus, «Пассивный дом»). Эти здания-термосы настолько хорошо утеплены, что для их обогрева не требуется отопительных систем. По сути, они могут отапливаться за счет солнечной энергии, попадающей через окна, а также энергии, выделяемой людьми и электроприборами.

Самая яркая часть квартала Вобан — «Солнечное поселение», состоящее из 59 энергетически активных зданий. Они не только обеспечивают свои потребности за счет энергии ветра и Солнца, но и производят в полтора раза больше энергии, чем потребляют, а излишки энергии передают в городскую сеть. При этом, согласно немецкому закону о возобновляемой энергетике от 1999 года, электросеть обязана забирать энергию, производимую солнечными батареями, по тарифу, в два с половиной раза превышающему тот, по которому она продает ее потребителям.

В планах городских властей — к 2045 году перевести весь город на экотехнологии и выстроить такую систему, чтобы Фрайбург полностью вырабатывал всю необходимую энергию, ничего не получая извне [2].

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Рассмотрим пример повышения энергоэффективности жилого дома усадебного типа, который расположен в наших климатических условиях, в городе Симферополе, за счет солнечного обогрева.

Участок проектирования имел сложный крутой рельеф, с уклоном на юг, что привело к интересному архитектурному решению. Дом террасированный, поэтому северная стена первого этажа находится полностью в земле, а вход в дом со стороны улицы осуществляется на второй этаж. Таким образом, архитектору удалось минимизировать площадь северного фасада, и организовать правильную планировку - жилые помещения ориентированы на юг, а подсобные выполняют функцию буферной зоны на севере, что позволило снизить количество окон, выходящих на север, до минимума. Со двора вход в дом расположен на первом этаже. Таким образом, жилые помещения первого и второго этажа выходят на южную сторону, где расположены открытые террасы и большие панорамные окна, за счет которых и будет осуществляться солнечный обогрев в зимнее время года (рис. 4).



Рис. 4. Общий вид жилого дома

Общая площадь коттеджа равна 462 м^2 , жилая площадь 155 м^2 , что составляет 36% от общей площади.

Мы произвели несколько вариантов теплотехнического расчета ограждающих конструкций этого дома, составив при этом тепловой баланс в холодную пятидневку в городе Симферополе [1], [5], [6].

За основу были взяты три варианта архитектурных решений этого дома:

1. Дом не террасированный, и все подсобные помещения отапливаются;
2. Дом террасированный, с неотапливаемыми подсобными помещениями;
3. Дом террасированный, с неотапливаемыми подсобными помещениями, оранжереей и верандой на южном фасаде.

В первом случае теплопотери составят $13,7 \text{ кВт/ч}$.

Если мы сделаем дом террасированным,отрегулируем температурный режим отдельных помещений, то теплопотери составят $10,5 \text{ кВт/ч}$, что на 23% меньше, чем в первом варианте.

Если же к этому еще добавить оранжерею на первом этаже и остекленную веранду на втором этаже, сориентированные на юг, за счет которых будет происходить дополнительный нагрев помещений, то теплопотери составят $10,4 \text{ кВт/ч}$, что на 24% меньше первого варианта.

Теплопоступления за счет окон и оранжереи на первом этаже составят $0,6 \text{ кВт/ч}$ (26 Вт/м^2), т.е. позволят экономить еще 4% энергии.

Теплопоступления за счет остекленной веранды на втором этаже составят 1 кВт/ч (26 Вт/м^2), что составляет 7% экономии.

В итоге, мы экономим до 11% энергии за счет солнечного нагрева в январе.

В общей сложности, мы экономим 35% энергии за счет правильного проекторочного решения и солнечного обогрева.

Если же к этому еще добавить хорошо утепленные стены, теплый чердак, трехкамерные окна, устройство теплого пола и системы рекуперации энергии, а так же

установку солнечных коллекторов и теплонасоса, то мы сможем получить пассивный дом, который сможет обеспечивать себя энергией самостоятельно. А возможно, даже дом положительной энергии, который будет вырабатывать энергии больше, чем потреблять.

Столь ободряющие результаты говорят сами за себя. Эту сферу необходимо продолжать исследовать и внедрять в строительство. Необходимо так же прививать культуру экологического, энергоэффективного проектирования и экономичного использования ресурсов не только архитекторам-студентам, но и нашему обществу. Проводить ознакомительные программы и конференции о новинках в сфере энергосбережения. Было бы замечательно, если бы наше правительство стимулировало этот процесс и поощряло своих граждан за строительство энергопозитивных домов, так же как это происходит в Германии, Швеции и многих других странах.

Солнечная энергия - это будущее человечества и архитектуры!

ВЫВОДЫ

Таким образом, правильное проектировочное решение, использование регулируемого температурного режима, позволяют снизить теплопотери на 24%. Правильная ориентация дома по сторонам света, устройство панорамных окон, оранжереи и остекленной веранды на южном фасаде позволяют снизить теплопотери еще на 11%. То есть, только за счет солнечного обогрева и правильного планировочного решения, не вкладывая денег в дополнительное оборудование, мы делаем дом на 35% энергоэффективнее (рис.5)!

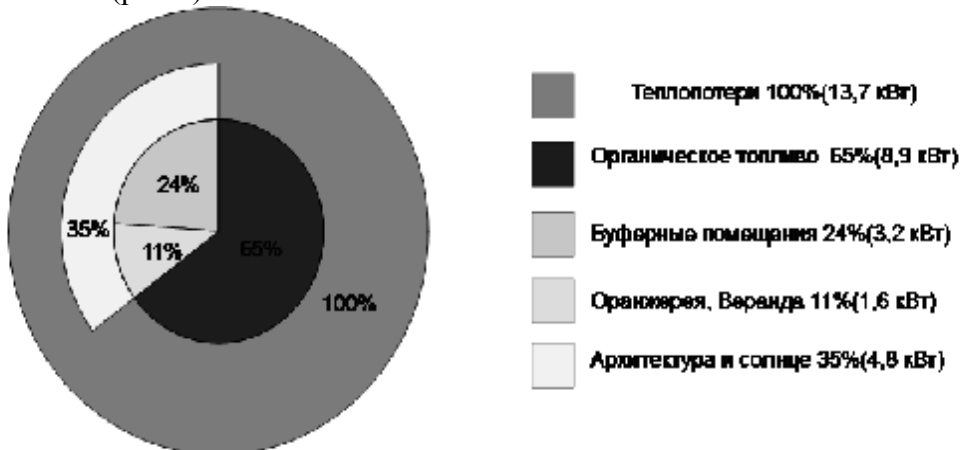


Рис. 5. Тепловой баланс индивидуального дома

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дворецкий А.Т. «Энергоэффективность жилых зданий» учеб. пособие, НАПКС, Симферополь, 2011, 107с.
2. Поляков А.- "Экорайоны задают новый образ жизни" <http://expert.ru/expert/2011/12/ekorajonyi-zadayut-novyij-obraz-zhizni/>
3. Ю. А. Табунщиков, В. И. Ливчак, В. Г. Гагарин, Н. В. Шилкин, "Пути повышения энергоэффективности эксплуатируемых зданий" <http://energohelp.net/articles/energy-solutions/62663/>
4. ДБН В.2.6-31:2006. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель. Київ 2006 р. 73 с.
5. Подгорный О.Л., Щепетова И.М., Сергейчук О.В., Зайцев О.М., Процюк В.П., Светлопрозрачные ограждающие конструкции зданий. Київ 2005 р., 281с.
6. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2011 "Будівельна Кліматологія", Київ 2011 р., 125 с.