РАЗДЕЛ XII. АРХИТЕКТУРА

Давыдова О.В., Чистякова А.В.

Архитектурно-экологическое формирование энергоэффективных жилых зданий

*ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
(Россия, Челябинск)*

doi: 10.18411/lj-12-2018-113

idsp: ljjournal-12-2018-113

Аннотация

Рассмотрены энергоэффективные технологии систем «активного» и «пассивного» дома. Выявлены эффективные энергосберегающие средства в условиях Российской Федерации. Обоснована эффективность использования энергоэффективных технологий.

Ключевые слова: энергоэффективность, «активные» и «пассивные» дома, энергоэффективное освещение

Abstract

The energy-efficient technologies of the systems of “active” and “passive” houses are considered. The effective energy saving means in the conditions of the Russian Federation are revealed. The efficiency of the use of energy efficient technologies has been substantiated..

Keywords: energy efficiency, “active” and “passive” houses, energy-efficient lighting.

Проблемы энергоэффективности современной архитектуры активно изучаются и применяются в проектировании жилых и общественных зданий. Изучен зарубежный и отечественный опыт в проектировании солнечных домов с использованием фотогальванических модулей (Киричук Ю.Б., Ким А.А.), методы повышения энергоэффективности зданий и их экономическая оценка (Никитин В.Д.), сочетание принципов активного солнечного отопления запатентовано П. Казанцевым в 2009 году, в 2018 году разработан офисный комплекс с нулевым потреблением энергии студией Gayathri and Namith Architects (GNA), изучен отечественный опыт проектирования и строительства малоэтажных энергоэффективных жилых зданий (проект «Пассивный дом» ЗАО «Мосстрой-31»).

Однако, при всем огромном интересе к проблеме энергоэффективности пассивного дома, в России до сих пор нет официально сертифицированных пассивных домов и не выявлены особенности их использования в климатических условиях Российской Федерации, так как высока их себестоимость [1,11]

Выявлению особенностей оптимального использования пассивных и/или активных домов в климатических условиях Российской Федерации посвящено данное исследование.

Состояние окружающей среды учёные разделили на три уровня: полного, устойчивого и относительного экологического равновесия. Множество факторов для его оценки составляют задачи по оздоровлению среды жизнедеятельности человека. Например, безупречная экология воздуха, воды и почвы; возможность здорового питания; возможность творчества, развитие эстетики и культуры; настоящая предупредительная медицина и многие другие задачи составляют единый комплекс. Одними из таких задач являются обеспечение достойного комфортного жилья и ресурсосбережение.

В среде профессиональных энергетиков выработаны решения, позволяющие человечеству полностью перейти на использование возобновляемых источников энергии для повседневной жизни. Федеральный закон №261 «Об энергосбережении и

энергоэффективности» разработан в целях стимулировать энергосбережение в России. Государственная программа энергосбережения предусматривает снижение энергозатрат к 2020 году на 40% и предъявляет требования к застройщикам и жильцам по утеплению домов и сокращению энергопотерь зданий. Использование солнечных батарей и ветро-энергоустановок способствует ресурсосбережению и бережному отношению к экологии. Энергосберегающая архитектура может стать одним из эффективных путей для сокращения энергозатрат, поскольку отопительный сезон осуществляется большую часть года, а используемые архитектурные и конструктивные решения не всегда отвечают требованиям энергосбережения, из-за чего жилые дома потребляют большое количество энергии, часто с перерасходом.. В этом направлении разработаны технологии «активного» и «пассивного» дома.

Рассмотрим используемые технологии на практике реализованного строительства.

В проекте «ЭКОДОМ SOLAR-5» Павлом Казанцевым, форма здания подчинена годовому движению солнца и розе ветров. Это позволяет снизить потери тепла на 37 %и отказаться от традиционных источников тепла в зимний период. За пять самых холодных дней (- 24 С) 38 % потребностей в отоплении дома компенсирует пассивная солнечная архитектура дома. В обычных зимних условиях (- 15 С, ветер 5-10 м в секунду) компенсируется 57 % тепла. А вместе с активной солнечной системой – солнечными коллекторами водяного отопления – за зиму компенсируется 81 % тепла. В архитектуре здания учтены оптимальные углы размещения солнечных коллекторов и фотоэлектрических панелей, коллекторы размещаются под углом 90 градусов к лучам январского солнца. Коньковые окна освещают северные комнаты и обеспечивают их проветривание летом[4].

Пассивный дом в год тратит не более 20 киловатт электроэнергии на один кв.м., а вместо газа используется тепло солнца и земли. В идеальных условиях такой дом может не расходовать энергию на поддержание комфортной температуры воздуха и воды.

Основные принципы проектирования пассивного дома включают в себя использование всех возможностей сохранения тепла. Ограждающие конструкции стандартных строений имеют довольно большой коэффициент теплопередачи, что значительные затраты. Тепловые потери обыкновенного кирпичного здания — 250—350 кВт.ч с м² отапливаемой площади в год.

В поселке «Экодолье Оренбург» совместно с ЗАО "Мосстрой 31" реализован уникальный проект пассивного здания «КАМА». Энергопотребление этого дома равно нулю. Проект победил в номинации «Лучшее энергоэффективное решение» Конкурса на лучший архитектурный проект малоэтажного энергоэффективного жилища экономического класса «Дом XXI века», организованного Федеральным фондом РЖС и Союзом архитекторов России [3].

Окна пассивного дома практически не требуется открывать для проветривания. Здесь используются 2- или 3-камерные стеклопакеты, заполненные низкотеплопроводным газом: аргоном или криптоном. Использована герметичная конструкция примыкания окон к стенам, утеплены оконные проёмы. Стекла обрабатываются особым образом и имеют необычный состав, покрываются плёнками, отражающими тепловое излучение. Для дополнительной теплоизоляции на окнах устанавливают жалюзи или шторы

Реализован первый в России проект "Пассивный дом". Проект ЗАО "Мосстрой-31" был сертифицирован немецким институтом Passive House. Место расположения: г. Москва, Южное Бутово. Общая площадь: 246 кв. м.

В пассивном доме применены инновационные технические решения, обеспечивающие энергоэффективность:

- ограждающие конструкции теплоизолированы с помощью инновационного материала НЕОПОР;
- тепловой насос;
- индивидуальный тепловой пункт;

- солнечный коллектор;
- солнечные батареи;
- энергоэффективные стеклопакеты ;
- система рекуперация воздуха;
- датчики движения;
- энергосберегающие лампы

Затраты энергии на отопление дома составляет 20 кВт/м² в год.

Таким образом, технологии активного и пассивного дома значительно способствуют снижению потребляемой энергии, вплоть до нулевого уровня [5]. Это использование:

- солнечных батарей и ветро-энергоустановок — от солнечных коллекторов и тепловых насосов до рекуператоров тепла и системы «умный дом»;
- повышенного коэффициента естественной освещенности;
- энергоэффективных стеклопакетов, заполненных низкотеплопроводным газом: аргоном или криптоном;
- покрытие стекол пленками, отражающими тепловое излучение;
- хорошее утепление от 15 см (дом-термос), устанавливается рекуператор, отбирающий у выходящего из дома воздуха тепло зимой;
- коллекторов на крыше, аккумулирующих солнечное тепло и даже зимой производящие горячую воду;
- теплового насоса для отопления и горячего водоснабжения
- вместо газа использование тепла солнца и земли
- теплоизолирующих панелей толщиной 25-40 см для ограждения стен, пола, потолка, чердака, подвала и фундамента из неопора.
- формы здания подчиненной годовому движению солнца и розе ветров,
- учет оптимальных углов размещения солнечных коллекторов и фотоэлектрических панелей: под углом 90 градусов к лучам январского солнца;
- датчиков движения;
- энергосберегающих ламп

1. Есаулов, Г.В. Энергоэффективность и устойчивая архитектура как векторы развития / Г.В. Есаулов // АВОК: «Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика». – 2015. – Вып. 5, №5. – С. 4-13.
2. Исследование традиционной архитектурной модели пассивного солнечного отопления на примере экспериментального индивидуального жилого дома Solar-Sb / П.А. Казанцев, В.В. Княжев, В.В. Лощенков, Н.С. Кирик // Вестник ИШ ДВФУ. - 2016. - №2 (27). – С. 116-127. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-traditsionnoy-arhitekturnoy-modeli-passivnogo-solnechnogo-otopleniya-na-primere-eksperimentalnogo-individualnogo> (дата обращения: 08.12.2018).
3. Князева, А.Р., Смирнова, С.Н. Архитектурно-планировочные приемы энергосбережения в традиционном жилище / А.Р. Князева // Известия КазГАСУ. – 2016. – №4(38). – С. 89-95. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/arhitekturno-planirovochnye-priemy-energoberezeniya-v-traditsionnom-zhilisce> (дата обращения: 08.12.2018).
4. Лапина, О. А. Энергоэффективные технологии / О.А. Лапина // ИВД. - 2015. - №1-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/energoeffektivnye-tehnologii> (дата обращения: 08.12.2018).
5. Римшин, В. И., Иванов, В. В. Внедрение энергоэффективных технологий при проектировании и реконструкции жилой застройки / В.И. Римшин, В.В. Иванов // Вестник ИргТУ. - 2014. - №8 (91). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-energoeffektivnyh-tehnologiy-pri-proektirovanii-i-rekonstruktsii-zhiloy-zastroyki> (дата обращения: 08.12.2018).
6. Салмина, О. Е., Быстрова, Т. Ю. Принципы создания устойчивой архитектуры / О.Е. Салмина, Т.Ю. Быстрова // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2015. – №4. – С. 36-40 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/printsiy-sozdaniyaustoychivoy-arhitektury> (дата обращения: 08.12.2018).

7. Скачедуб, А.В. Архитектура среднетажных жилых зданий с применением энергоэффективных систем и принципов «зеленой» архитектуры: дис. ... м-ра архитектуры / А.В. Скачедуб. - Ростов н/Д.: Изд-во ЮФУ, 2015. – 113 с.
 8. Щукин, А. «Активный дом»: инновационно и очень дорого/ http://expert.ru/exprealty/2011/04/aktivnyij-dom_innovatsionno-i-ochen-dorogo/ zhilische (дата обращения: 08.12. 2018)
-