

УДК 69

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЯ, ОТВЕЧАЮЩЕГО СТАНДАРТАМ ПАССИВНОГО ДОМА

**Хромова Анастасия Олеговна**

студент

**Шарифуллина Асия Рафхатовна**

студент

**Клюев Кирилл Алексеевич**

студент

Санкт-Петербургский политехнический университет им. Петра Великого  
Санкт-Петербург

*author@apriori-journal.ru*

**Аннотация.** Сложившаяся экологическая ситуация в мире требует внедрения новых профилактических решений. В статье представлено одно из них: использование возобновляемых источников энергии. Рассмотрены основные концепции проектирования «пассивного дома» и рекомендации по их осуществлению.

**Ключевые слова:** энергоэффективность; возобновляемые источники энергии; экологичность; «пассивный дом».

# BUILDING DESIGN MEETS THE PASSIVE HOUSE STANDARD

**Khromova Anastasiya Olegovna**

student

**Sharifullina Asiya Rafkhatovna**

student

**Kluev Kirill Alekseevich**

student

Saint-Petersburg Politechnical University of Peter the Great, Saint-Petersburg

**Abstract.** The current ecological situation in the world requires the introduction of new prevention solutions. In the article shows one of them: the use of renewable energy sources. Describes the main design concept of «passive house» and recommendations for their implementation.

**Key words:** energy efficiency; renewable energy; sustainability; «passive house».

## **Введение**

Увеличение численности населения, рост электропотребления, уменьшение запасов энергетических ресурсов Земли заставляют задуматься о создании более энергоэффективных методов строительства, призванных снизить объемы потребляемых ресурсов. Возникает необходимость разработки концепций, направленных на рациональное энергопотребление, а также переход на возобновляемые источники энергии.

Таким образом, проектирование энергоэффективных зданий является актуальной темой. Переход к такому типу зданий может существенно сократить потребление топливно-энергетических ресурсов, снизить

расходы на энергообеспечение и уменьшить выбросы парниковых газов. Применение возобновляемых источников энергии уже широко распространено во многих зарубежных странах, в то время как Россия только начинает развиваться в данном направлении.

### **Постановка задачи**

Целью работы является описание возможных концептуальных решений, направленных на создание здания, отвечающего стандартам «пассивного дома».

### **Основная часть**

Для лучшего представления объекта исследования приведены основные концепции «пассивного дома»:

- использование экологически корректных материалов;
- компактность сооружения;
- пассивное использование теплоты солнечной радиации за счёт правильного остекления и ориентации здания;
- использование возобновляемых источников энергии;
- высокая герметичность ограждающих конструкций;
- высокоэффективные установки экономии электричества для использования в хозяйственных целях.

*Архитектурно-планировочные и пространственно-планировочные решения.*

Основным принципом дома, отвечающего стандартам Passivhaus, является экономия 80 % тепловой энергии только за счет соответствующего архитектурного проектирования. Ниже приведен ряд возможных мер, выполнение которых поможет значительно повысить энергоэффективность постройки, а также соблюсти ряд условий, обязательных для достижения стандартов Пассивного дома.

Ориентация здания:

- Максимально возможное снижение ориентирования поверхности фасадов в северном направлении и максимальное остекление южных фасадов.
- Ветрозащита северных фасадов здания.
- Объемно-планировочные решения:
- Увеличение компактности здания;
- Сокращение площади наружных ограждающих конструкций.

*Герметичность и теплоизоляция ограждающих конструкций.*

Щели в пассивном доме совсем нежелательны. Хорошая герметичность предотвращает неконтролируемый воздухообмен. Таким образом, дорого произведённая тепловая энергия не растрачивается попусту. Ограждающие конструкции пассивного дома должны быть везде очень хорошо теплоизолированы. Особое внимание следует уделять угловым швам, стыковым и переходным соединениям, а также пересечениям. Более высокий уровень теплоизоляции не только сокращает потребности пассивного дома в энергии, но и способствует поддержанию повышенной температуры внутренних поверхностей в помещении зимой, и пониженной температуры – летом.

Таким образом, необходимо соблюсти следующие аспекты:

- создание ограждающей герметичной оболочки;
- обеспечение стыковых и переходных соединений без утечки тепла;
- отсутствие тепловых мостов.

*Инженерные системы.*

Обеспечение помещений качественным воздухом, вне зависимости от погодных условий, является важнейшей концепцией для установле-

ния теплового комфорта. В теплоизолированном по максимуму пассивном доме потери тепла через стены, крышу и окна эффективно сокращены. Таким образом, дополнительное энергосбережение возможно за счет сокращения потерь энергии в результате вентиляции.

Для снижения затрат энергии рекомендуется использовать оборудование с рекуперативной функцией. При этом оптимальное энергосбережение достигается при помощи двух эффектов. С одной стороны при помощи регулируемой системы, так называемой, «комфортной» вентиляции обеспечивается постоянный приток и отток оптимального количества свежего воздуха. Это исключает возникновение неприятных холодных потоков воздуха в помещении, появляющихся обычно во время традиционного проветривания. С другой стороны, поступающий свежий воздух нагревается в теплообменнике за счет тепловой энергии уходящего отработанного воздуха. Таким образом, накопленное тепло не выветривается, а возвращается в помещение.

Для получения горячей воды в течение всего года используются солнечные коллекторы, которые используют энергию солнца. Также они используются для частичного обеспечения энергией на обогрев помещений. Рациональна установка коллекторов с южной стороны фасада, что позволит им получать максимальное количество энергии.

Окна в пассивном доме работают как солнечные аккумуляторы – они «собирают» солнечную энергию, которая дальше обогревает пространства, находящиеся за окнами. Специальные окна с высоким уровнем теплозащиты и тройным остеклением становятся источником значительной экономии солнечного тепла. Оконная продукция подверглась качественным изменениям за последние годы: пространство между стеклами заполняется специальными газами, оконные рамы изготавливаются из теплоизолирующих материалов, а также специальное покрытие на стеклах обеспечивает оптимальное накопление солнечного тепла.

## **Заключение**

Таким образом, можно выделить следующие преимущества технологии «пассивного дома»:

- экономичность;
- энергобезопасность;
- энергонезависимость;
- экологичность.

Одним из решающих факторов в строительстве пассивного дома является квалифицированное выполнение всех вышеперечисленных технических требований, при применении которых возможна значительная экономия энергии.

Приведенное инженерное оборудование, работающее за счет альтернативных источников энергии, «активно» экономит дополнительную энергию, и, что немаловажно, значительно снижает эксплуатационные затраты здания и его вредное воздействие на окружающую среду.

Важно отметить, что в России стоимость строительства энергоэффективных домов завышена, в связи с недостаточным освоением специалистами новых энергоэффективных методик. Поэтому основной задачей отечественных специалистов является адаптация европейских наработок и практик к местным условиям и разработка собственных технологических решений.

## Список использованных источников

1. Горшков А.С., Дерунов Д.В., Завгородний В.В. Технология и организация строительства здания с нулевым потреблением энергии // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2013. № 3 (8). С. 12-23.
2. Горшков А.С., Ватин Н.И., Немова Д.В. Формула энергоэффективности // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2013. № 7 (12). С. 49-63.
3. Гертис К. Здания XXI века – здания с нулевым потреблением энергии // Энергосбережение. 2007. № 3. С. 36-47.
4. Елохов А.Е. Общие принципы проектирования и строительства пассивного дома // СПб.: СтройПрофиль, 2010. № 2-1. С. 34-45.
5. McLeod R.S., Hopfe C. J., Rezgui Y. A proposed method for generating high resolution current and future climate data for Passivhaus design // Energy and Buildings. 2012. V. 55. P. 481-493.
6. Poel B., Van Cruchten G., Balaras C.A. Energy performance assessment of existing dwellings // Energy and Buildings. 2007. V. 39. P. 393-403.
7. Perez-Lombard L., Ortiz J., Pout C. Review on buildings energy consumption information // Energy and Buildings. 2008. V. 40. P. 394-398.