

**Казакова Екатерина Вячеславовна**

*Студентка магистратуры 2 курса, кафедры «Экспертиза и управление недвижимостью» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»*

**Кузин Николай Яковлевич**

*Кандидат технических наук, профессор, кафедры «Экспертиза и управление недвижимостью» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ЗДАНИЯ**

**Аннотация:** В статье приводится анализ современных технологий, используемых при строительстве энергоэффективных зданий.

**Ключевые слова:** недвижимость, энергия, ресурсы.

**Annotation:** The article provides an analysis of modern technologies used in the construction of energy efficient buildings.

**Keywords:** real estate, energy, resources.

Энергоэффективность зданий - это новое понятие, включающее использование современных технологий, обеспечивающих максимальное использование энергии по низкой стоимости. Каждый элемент системы тесно взаимодействует и напрямую влияет на деятельность другого [1].

Энергоэффективность любого элемента будет зависеть от следующих условий: подходящего местоположения с учетом расположения здания относительно базовой точки и планировочных решений для данной территории. Экономичность такого дома заключается в сокращении условных коммунальных расходов - отопление, водоснабжение, канализацию и так далее. [3].

В настоящее время проблема энергоэффективности жилых зданий является актуальной потому, что большинство существующих многоквартирных домов в России, и, в частности в Пензенской области, используют старые технологии, и материалы коммуникаций оставляют желать лучшего. Данная тема активно изучается, многие застройщики уже на стадии проектирования активно внедряют новые методы для повышения энергоэффективности будущих жилых домов, поэтому она нуждается в более тщательном исследовании.

Рассмотрим пример существующих энергоэффективных зданий в Европе. Современные зарубежные энергосберегающие здания - истинный символ достижений научной мысли, сочетающий в себе достижения многих авторов и ученых. Одним из главных символов и дизайнеров этого типа зданий является Норман Фостер, который спроектировал уникальные здания по всему миру. Его архитектура основана на принципе устойчивого развития среды человека. Когда ресурсы, потребляемые из окружающей среды, используются рационально, земля может быть защищена и сохранена для будущих поколений.

Одним из примеров успешной реализации является небоскреб Commerzbank высотой 254 метра и площадью 85 000 квадратных метров [2]. На рисунках 1 и 2 изображен фасад здания.



*Рисунок 1 – Внешний фасад*



*Рисунок 2 – Внутреннее озеленение*

Энергоэффективность высотных коммерческих банков формируется за счет сочетания следующих факторов:

- архитектурно-планировочная концепция - форма здания - треугольник, верх - круглая, стороны - выпуклые, а середина - атриум, входящий в систему внутренней вентиляции;
- охлаждающая теплопоглощающая краска со встроенным трубопроводом;
- энергосберегающее сантехническое оборудование.

Следует отметить, что существуют некоторые практические методы, с помощью которых можно значительно сэкономить при использовании ресурсов при максимальной эффективности [5].

На рис. 3 показаны методы и способы снижения энергопотребления во время эксплуатации здания.



*Рисунок 3 – Методы и приемы снижения энергозатрат*

Одна из основных функций энергоэффективных зданий - соляризация жилых помещений. В основе этой функции лежит особое устройство дома, при котором солнечные лучи проникают в окна и выделяют много тепла,

Рассмотрим компоненты энергоэффективных зданий. Рассмотрим строительные материалы и конструкцию будущих новостроек еще на этапе проектирования. Диаграмма основных строительных материалов, показана на рис. 4.

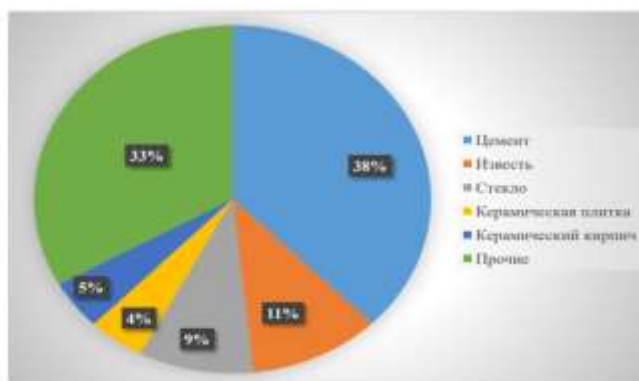


Рисунок 4 - Доли энергетических ресурсов на производство основных строительных материалов

Чтобы снизить потребление энергии зданием, необходимо увеличить тепловое сопротивление ограждающей конструкции. Этот метод достигается за счет использования многослойной конструкции и эффективного утеплителя (рис. 5).



Рисунок 5 – Многослойные строительные конструкции

В настоящее время разработаны специальные высокоэффективные стеклопакеты, позволяющие увеличить коэффициент сопротивления теплопередачи до и более 2. Стекло может иметь мягкое или твердое покрытие (рис. 6).

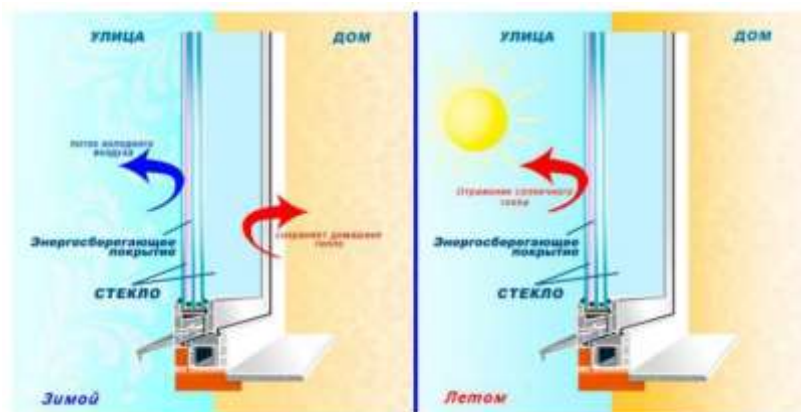
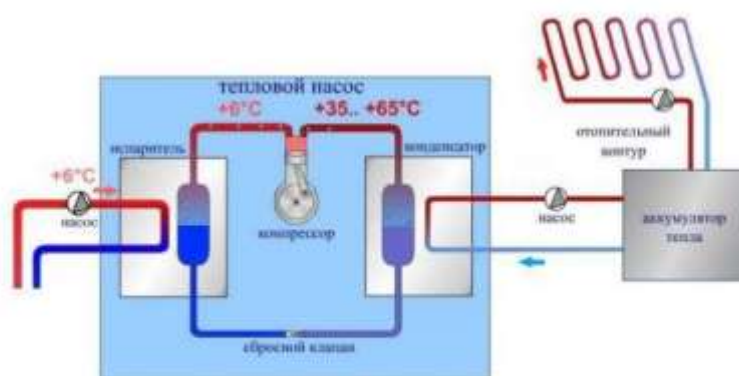


Рисунок 6 – Принцип работы энергосберегающего стеклопакета

В зданиях, которые построены с правильным размещением относительно сторон света, предусмотрено «пассивное солнечное отопление», которое может снизить расходы на отопление. Солнечная энергия может обеспечивать теплом от 20% до 60% зданий независимо от климата [4].

Одним из инженерных методов повышения энергоэффективности зданий является использование тепловых насосов. Тепловой насос - это устройство, используемое для передачи тепловой энергии от низкого уровня (низкая температура) носителям с более высокими температурами (теплоноситель). В термодинамике тепловые насосы подобны холодильным машинам.

Конденсатор - это теплообменник, который вырабатывает тепло для носителей, а испаритель - это теплообменник, который использует низкоуровневое тепло: вторичную энергию и (или) возобновляемые источники энергии. Принцип работы теплового насоса показан на рис. 7.



*Рисунок 7 – Принцип работы теплового насоса*

Перспективными способами экономии энергии являются:

- применения ветровой энергии за счет ветряных турбин;
- солнечная энергия, получаемая на южном фасаде или крыше здания;
- водные ресурсы.

Лучшее место для установки ветряных турбин - это районы, подверженные сильным ветрам и постоянным течениям. «Топливо» солнечных панелей - это огромный солнечный свет, и он не ограничен.

Преимуществами солнечных батарей являются их долговечность (30 лет и более), и они не требуют постоянного обслуживания. На ветряные турбины приходится около 10-15% от общего энергопотребления зданий. Вместе с солнечными электростанциями они могут снизить потребление энергии на 20-30%.

Еще один способ экономии ресурсов – минимальное потребление воды. Меры по сбережению воды, относящиеся к многоэтажным зданиям, включают сбор дождевой воды, вторичное использование «серы» (после использования в душевых и ваннах комнатах) и морской воды для смыва туалетов, что улучшит экологическую санитария [6].

Проанализируем цены за коммунальные услуги по Пензенской области для того чтобы предположить, на сколько будет снижение тарифов при использовании энергоэффективных домов.



Таблица 1 - Данные за коммунальные услуги по Пензенской области с 2018 по 2020 гг.

Коммунальные услуги	2018	2019	2020
Водоснабжение холодное, руб.	24,17	25,18	26,34
Водоотведение, руб.	15,65	16,73	17,32
Техническая вода, руб.	3,87	4,25	4,74
Горячее водоснабжение, руб.	133,40	143,13	148,577
Отопление, руб.	1525,07	1638,48	1674,36
Газ сетевой, руб.	5,21	5,6	5,935
Электроэнергия, руб.	3,27	3,37	3,63

Общая средняя цена по г. Пенза за коммунальные услуги (водоснабжение, водоотведение, электроснабжение, кап.ремонт и др.) в не энергоэффективном многоквартирном кирпичном доме за однокомнатную квартиру площадью 40 м<sup>2</sup> с учетом проживания 2-х человек в отопительный сезон составляет 2.500 рублей.

Для того, чтобы выяснить, насколько эффективно использует энергоэффективный дом, проанализируем оплату коммунальных услуг в отопительный сезон в ЖК «Аристократ» 1-комнатную квартиру 40 м<sup>2</sup> с учетом двух проживающих по адресу г. Пенза, ул. Бородина 2.

Таблица 2 - Данные за коммунальные услуги ЖК «Аристократ»

Наименование услуги	Размер платы
Содержание и ремонт помещения + доп.услуги+водоснабжение	1144,84 р.
Отопление	638,96
Водоотведение	206,77
Электричество	150,45
<b>Итого</b>	<b>2141,02</b>

Итоговой суммой выплат услуг получилась сумма 2141,02 р. в месяц. Отсюда можно сделать вывод, что коммунальные услуги в энергоэффективном доме обходятся дешевле ориентировочно на 358,98 р.

Итогами данного исследования являются выводы, что:

- можно повысить энергоэффективность зданий не только за счет использования специальных материалов и оборудования, но также за счет использования соответствующего объемного пространства, строительных, планировочных и дизайнерских решений. Это может снизить потребление энергии, снизить влияние на окружающую среду и повысит комфорт проживания;

- использование альтернативных источников энергии улучшает экологичность зданий, создает условия для энергосбережения и сводит к минимуму негативное воздействие на окружающую среду;

- проживание в энергоэффективном доме является более выгодным, так как коммуникации используются в полной мере, однако при этом цены на коммунальные услуги не растут, а наоборот имеют тенденцию к снижению.

### **Библиографический список литературы:**

1. Томашук Е.А. Методы организации малого бизнеса при формировании системы взаимодействия предприятий // Инженерный вестник Дона, 2012, №4 URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p2y2012/1316](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p2y2012/1316)

2. Зильберова И.Ю., Петров К.С., Зильберов Р.Д. Разработка предложений по повышению энергоэффективности многоквартирных жилых домов массовой застройки // Инженерный вестник Дона, 2012, №4 URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1080](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1080)

3. Новоселова И.В. Развитие жилищной политики России на основе опыта европейских стран // Научное обозрение. 2016. № 10. С. 224-226

4. Новоселова И.В., Шеина С.Г. Формирование социально-экономической политики России в области обеспечения населения жильем на основе опыта Австрии и Германии // Недвижимость: экономика, управление. 2011. № 2. С. 85-88

5. Шеина С.Г., Федяева П.В. Эффективность выполнения энергосберегающих мероприятий в жилых зданиях повышенной этажности //



Инженерный вестник Дона, 2012, №3 URL:  
[ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2012/971](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2012/971)

6. Алоян Р.М., Сеферян Л.А., Маилян А.Л. Факторы устойчивого развития жилищного фонда крупного города // Инженерный вестник Дона, 2017, №1 URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2017/3992](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2017/3992)