

вильность и своевременность принимаемых решений, уровень адаптации предприятия к изменяющимся условиям внешней среды.

Таким образом, в настоящее время организациям производственного сектора экономики целесообразно инвестировать в систему менеджмента качества. А также внедрение информационных технологий в СМК на производстве дает возможность занимать лидирующие позиции среди конкурентов.

#### **Список цитированных источников**

1. Вдовин, С. М. Система менеджмента качества организации: учебное пособие / С. М. Вдовин, Т. А. Салимова, Л. И. Бирюкова. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 299 с.
2. Официальный сайт Брестского центра стандартизации метрологии и сертификации [Электронный ресурс]. / Брест, 2019. – Режим доступа: <http://csm.brest.by> – Дата доступа: 10.03.2020
3. Скрипко, Л. Е. «Принципиальный» взгляд на качественный менеджмент // Методы менеджмента качества. – 2015. – № 2. – С. 10–17.
4. Губарев, А. В. Информационное обеспечение системы менеджмента качества / А. В. Губарев. – М.: Горячая линия – Телеком, 2013. – 132 с.
5. Бондарук, А. М. Автоматизированные системы управления качеством в технологических процессах: монография / А. М. Бондарук, С. С. Гоц. – М., Уфа, 2007. – 144 с.

УДК 69.003.13

***Василевская А. В., Кащеева Д. А.***

***Научный руководитель: ст. преподаватель Носко Н. В.***

### **ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ КАК ФАКТОР СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ**

Целью данной работы является изучение снижения затрат при помощи применения энергосберегающих технологий в строительстве.

К важнейшей проблеме в жизни современного общества относится эффективное использование энергоресурсов. Одним из решающих факторов снижения интенсивности энергопотребления является энергосбережение в строительстве.

Реализация проектов жилых домов малой этажности с использованием ресурсосберегающих технологий стала одной из решающих проблем в области энергосбережения.

Энергоэффективное строительство, помимо рассмотрения экономии электро- и тепловой энергии, снижения эксплуатационных расходов, затрагивает вопросы в отношении улучшения здоровья человека, его комфорта, благополучия и продуктивности.

Важной особенностью современного этапа развития жилищного строительства является повышение требований к жилым домам малой этажности в области комфортности и ресурсосбережения. основополагающим направлением в перспективной жилой застройке является использование новых технологий и нетрадиционных типов жилища. К преимуществам такого жилища относятся: более низкая стоимость, наименьшая продолжительность сроков строительства, упрощенная технология, увеличение при необходимости площади дома, ресурсосбережение и другие факторы [1].

Развитие малоэтажного домостроения с использованием ресурсосберегающих технологий, являясь исключительно актуальной и своевременной про-

блемой, несет в себе и экологический аспект, так как его реализация направлена на охрану окружающей среды, рациональное использование невозобновляемых природных ресурсов и уменьшение влияния «парникового» эффекта и сокращение выделений двуоксида углерода и других вредных веществ в атмосферу.

Энергосберегающие и пассивные дома – дома настоящего, в них созданы наиболее комфортные условия для проживания. Пассивные дома используют не одну ресурсосберегающую технологию, а несколько, позволяющих им находиться полностью в автономном режиме.

Основными задачами энергосберегающих и пассивных домов являются:

- минимальное потребление энергоресурсов (энергоэффективность);
- обеспечение здорового микроклимата;
- экологическая безопасность для окружающей среды (экология).

Такие дома соответствуют самым высоким требованиям по акустике и звукоизоляции, чистоте воздуха и противопожарным характеристикам.

Основным критерием энергосберегающих и пассивных домов является удельный расход тепловой энергии на отопление, который не должен превышать  $50 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$  и  $15 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$  в год [2].

А общее потребление первичной энергии для всех бытовых нужд (отопление, горячая вода и электрическая энергия) не должно превышать  $130 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$  и  $75 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$  в год.

К домам с недостаточной теплоизоляцией относятся сельские дома и старые дома, построенные в 50-70-х годах прошлого столетия.

Удельный расход тепловой энергии на отопление домов с недостаточной теплоизоляцией и современных домов составляет  $150\text{-}300 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$  в год. У старых и современных домов данный показатель в разы выше, чем у энергосберегающих и пассивных домов.

Старые и современные дома имеют однослойное и двухслойное остекление окон, вентиляция осуществляется через окна, стены выполнены из обычных материалов (кирпич, бетон и т. д.). Энергосберегающие и пассивные дома имеют двухслойное и трехслойное остекление окон, заполненных инертным газом с теплоизолирующим эффектом, вентиляция с рекуперацией тепла, современные стены из SIP-панелей, солнечные батареи.

Солнечные батареи в таких домах необходимо располагать на кровле дома с той стороны, где отсутствуют деревья, которые могут снижать их производительность за счет частичного затемнения. Нужно учитывать тот факт, что отопление частного дома с помощью такого источника целесообразно организовывать только для регионов с максимумом солнечной энергии. Эффективность таких батарей в пасмурную погоду низкая, поэтому данный вид энергии применяется совместно с другими видами отопления.

Эффективность тепловых насосов зависит от температурных условий, т. е. в холодные дни она падает. Она составляет порядка 150% при температуре  $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ , и порядка 300% при температуре источника  $+7 \text{ }^\circ\text{C}$ . Тепловые насосы обычно доставляют больше тепловой энергии в дом, чем потребляют от источника электричества.

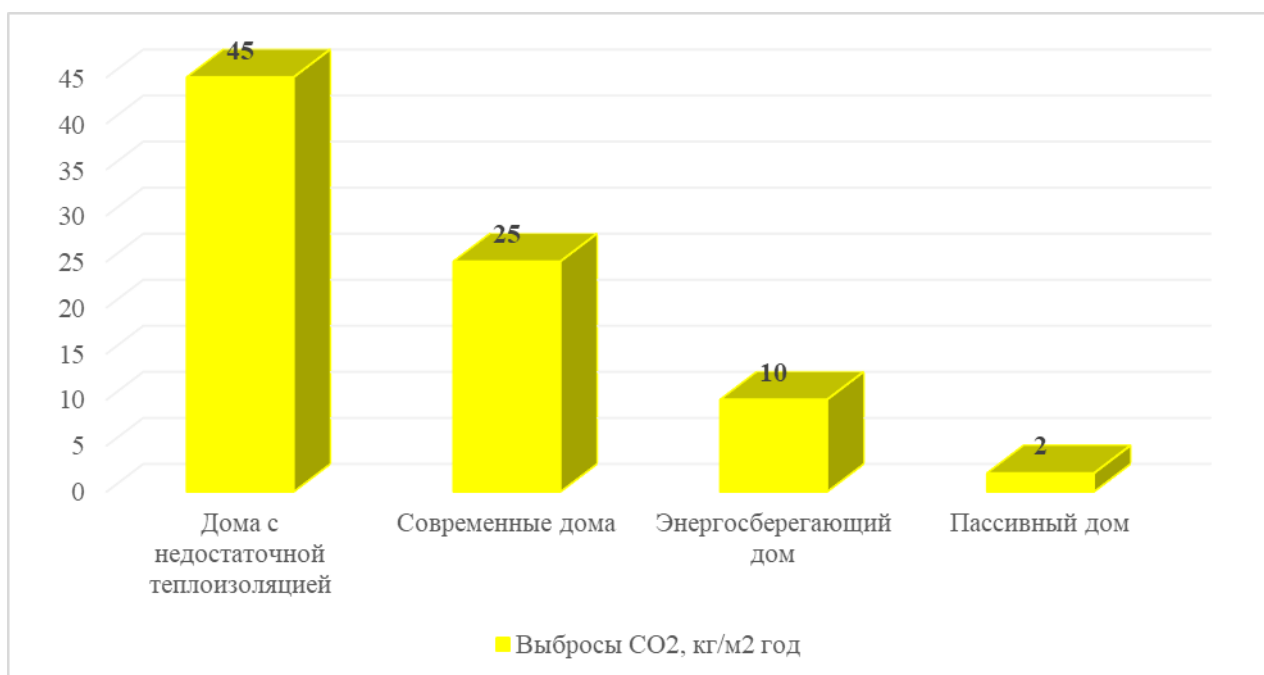
Использование SIP-панелей позволит добиться малой материалоемкости и низкой себестоимости конечной постройки (стоимость такого дома на 30-40% ниже, чем кирпичного). Панели имеют высокие теплоизоляционные свойства, которые в восемь раз превышают тепловые характеристики стен, сделанных из кирпича или бетона.

Для того чтобы отопить энергосберегающий и пассивный дом необходимо  $5 \text{ м}^3$  газа и  $1,5 \text{ м}^3$  газа на  $1 \text{ м}^2$  площади.

В связи с тем, что потребность в энергии в старых и современных домах выше, чем в энергосберегающих и пассивных, то и потребление жидкого топлива в них гораздо выше [2].

В энергосберегающих и пассивных домах приточно-вытяжная система вентиляции с рекуперацией тепла обеспечивает чистый воздух комфортной температуры, свободный от пыли, пыльцы растений и аэрозолей. Одновременно удаляется тяжелый отработанный воздух.

Отличная акустика достигается за счет применения теплозвукоизоляционных материалов и качественных окон. С экологической точки зрения энергосберегающие и пассивные дома безопасны для окружающей среды, это можно увидеть на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Выбросы вредных веществ в ходе эксплуатации малоэтажных домов [2]**

Выбросы CO<sub>2</sub> в энергосберегающих и пассивных домах составляют всего лишь  $10 \text{ кг/м}^2 \cdot \text{год}$  и  $2 \text{ кг/м}^2 \cdot \text{год}$ , по сравнению с  $25\text{-}45 \text{ кг/м}^2 \cdot \text{год}$  в старых и современных домах.

Сравнительный анализ показал, что энергосберегающие и пассивные дома очень экономичны в плане расхода тепловой энергии. Помимо этого, они выполнены из современных материалов и стеклопакетов. Такие дома почти не оказывают негативного влияния на окружающую среду за счет небольшого количества выбросов вредных веществ, которые сводятся практически к нулю. Поэтому строительство таких домов поможет решить множество проблем.

#### **Список цитированных источников**

1. Шнейдерман, И. М. Развитие малоэтажного жилья и его роль в повышении качества жизни населения / И. М. Шнейдерман // Народонаселение. – 2013. – № 3. – С. 59-67.

2. Михеев, Г. В. Совершенствование процессов управления строительного предприятия / Г. В. Михеев, А. А. Шиховцов, Э. С. Варич, И. Б. Базаров // Фундаментальные исследования. – 2019. – № 1. – С. 40-45.