

*Гочияева Л.А.*

*кандидат экономических наук, доцент*

*доцент кафедры «Строительство и управление недвижимостью»*

*Северо-Кавказская государственная академия*

*Россия, г. Черкесск*

*Аджиев Р.Р.*

*магистрант*

*2 курс, направление подготовки «Строительство»*

*Северо-Кавказская государственная академия*

*Бадахов Р.Б.*

*магистрант*

*2 курс, направление подготовки «Строительство»*

*Северо-Кавказская государственная академия*

*Кочкарова М.Р.*

*магистрант*

*2 курс, направление подготовки «Строительство»*

*Северо-Кавказская государственная академия*

**СТРУКТУРНАЯ ИЗОЛИРОВАННАЯ ПАНЕЛЬ:  
ПРИМЕНЕНИЕ, ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ И  
УСТОЙЧИВОСТЬ К ДЕФОРМАЦИЯМ**

*Аннотация:* В данной статье представлен краткий обзор истории СИП панелей и распространенных методов и материалов, используемых для их производства. В ней рассматриваются недавние исследования в области сендвич панелей, оцениваются их применение, достоинства и недостатки, которые позволяют разработчикам СИП панелей совершенствовать свою

продукцию. Более подробно рассмотрен подбор материалов лицей панели СИП.

**Annotation:** *This article provides a brief overview of the history of SIP panels and common methods and materials used for their production. It examines recent research in the field of sandwich panels, assesses their application, advantages and disadvantages that allow developers of SIP panels to improve their products. The selection of materials of the SIPP lyceum panel is considered in more detail.*

**Ключевые слова:** *структурная изолированная панель, структурно-изолированная панель, СИП панель, термоизоляция, сэндвич панель.*

**Keywords:** *Structural insulated panels, SIP, thermal insulation, sandwich panel.*

В современной строительной индустрии строительство с использованием структурированных изолированных панелей (СИП) становится все более востребованным и популярным. «СИП панели представляют собой инновационное строительное решение, которое объединяет в себе прочность, энергоэффективность и удобство монтажа. Эти композитные материалы состоят из слоев ориентированно-стружечной плиты (OSB) и изоляционного материала, чаще всего полистирола, расположенных между ними» [1].

Более подробное рассмотрение СИП панелей из различных материалов:

1. СИП панели из стали: СИП панели из стали являются прочными и долговечными конструкциями, способными выдерживать высокие нагрузки. Примером таких панелей может служить структура из оцинкованной стали с утеплителем из минеральной ваты. Эти панели обладают высокой степенью защиты от коррозии и могут применяться для строительства промышленных объектов и коммерческих зданий, где требуется повышенная прочность и надежность.

2. СИП панели из бетона: СИП панели из бетона характеризуются высокой огнестойкостью и устойчивостью к влажности. Примером таких панелей может быть конструкция из бетона с утеплителем из пенополистирола. Эти панели обеспечивают отличную теплоизоляцию и могут использоваться для строительства жилых домов, офисных зданий и коммерческих комплексов, где важны энергоэффективность и долговечность.

3. СИП панели из дерева: СИП панели из дерева являются экологически чистым и эстетичным решением для строительства. Примером таких панелей может быть конструкция из OSB плиты с утеплителем из целлюлозы. Эти панели обладают приятным внешним видом и могут использоваться для строительства частных домов, коттеджей и загородных построек, где важны комфорт и экологическая безопасность.

«Каждый тип СИП панелей из различных материалов имеет свои уникальные характеристики и преимущества, которые могут быть оптимально использованы в зависимости от требований конкретного проекта. При выборе материала для строительства необходимо учитывать технические характеристики, энергоэффективность и экологическую устойчивость панелей, чтобы обеспечить качественное и современное строительство» [1].

Технические характеристики СИП панелей: Структурированные изолированные панели (СИП) обладают высокой прочностью и устойчивостью к различным нагрузкам благодаря своей конструкции. Для подтверждения этого утверждения можно рассмотреть несколько ключевых технических характеристик и использовать соответствующие цифры и формулы.

1. Прочность СИП панелей: Прочностные характеристики СИП панелей определяются их материалами и конструкцией. Для расчета прочности панелей, исходя из формулы Гука, можно использовать формулу прочности материалов:

$$\delta = \frac{F}{A}$$

где  $\delta$  - напряжение,  $F$  - сила, действующая на панель,  $A$  - площадь сечения панели. Например, для СИП панели из стали можно рассчитать допустимое напряжение при известной силе и площади сечения.

2. Устойчивость к нагрузкам: Устойчивость СИП панелей к различным нагрузкам определяется их геометрическими параметрами и материалами. Для оценки устойчивости панелей можно использовать формулы для расчета момента инерции и изгибной прочности:

$$j = \int_{(m)} r^2 dm$$

где  $j$  - момент инерции,  $r$  - расстояние до оси вращения,  $d$  - элементарная площадь,  $m$  - момент силы, Эта формула позволяют оценить устойчивость СИП панелей к изгибным нагрузкам.

3. Точность размеров и минимальное количество мостиков холода: Инновационная технология производства СИП панелей обеспечивает высокую точность размеров и минимизацию мостиков холода. Для подтверждения этого можно провести измерения размеров панелей с использованием точных измерительных инструментов и сравнить полученные данные с требуемыми стандартами качества.

«Анализ технических характеристик СИП панелей с применением цифр и формул позволяет более детально и объективно оценить их прочностные свойства, устойчивость к нагрузкам и качество изготовления» [2].

Толщина и плотность сердечника влияют на общие теплоизоляционные свойства СИП. Более толстые и плотные сердечники обеспечивают лучшую теплоизоляцию.

Теплопроводность является мерой способности материала пропускать тепло. Количественно способность вещества проводить (или передавать) тепло характеризуется коэффициентом теплопроводности. Эта

характеристика определяется количеством теплоты, проходящим через однородный образец материала единичной длины и единичной площади за единицу времени при единичной разнице температур в 1 К. Значение теплопроводности обозначается как  $\lambda$  (лямбда) и измеряется в Вт/(м·К). Чем ниже значение  $\lambda$ , тем лучше теплоизоляционные свойства материала.

СИП обладают низкой теплопроводностью, обычно в диапазоне от 0,030 до 0,045 Вт/(м·К). Это означает, что они эффективно изолируют здания, поддерживая комфортную температуру внутри.

«Термоизоляция - это способность материала сопротивляться теплопередаче. Она измеряется в м<sup>2</sup>·К/Вт и обозначается как R. Значение R прямо пропорционально толщине материала и обратно пропорционально его теплопроводности» [3].

Толстые СИП с низкой теплопроводностью обеспечивают высокие значения R. Это позволяет зданиям, построенным с использованием СИП, потреблять меньше энергии для отопления и охлаждения.

«СИП находят широкое применение в различных типах зданий, включая: жилые дома, коммерческие здания, промышленные помещения, склады, холодильные камеры» [5].

Они используются как для новых построек, так и для модернизации существующих зданий.

Использование СИП в строительстве имеет ряд преимуществ, в том числе:

- \* Отличные теплоизоляционные свойства
- \* Высокая энергоэффективность
- \* Прочность и долговечность
- \* Легкость и простота в установке
- \* Быстрое возведение
- \* Низкие эксплуатационные расходы

«Структурированные изолированные панели являются высокоэффективными строительными материалами, обеспечивающими превосходную теплоизоляцию и энергосбережение. Их сочетание прочности, легкого веса и простоты установки делает их идеальным выбором для различных типов зданий. По мере роста спроса на энергоэффективные и экономически выгодные решения, роль СИП в строительной индустрии будет продолжать расти» [4].

#### **Использованные источники:**

1. Андрижиевский, А. А. Энергосбережение и энергетический менеджмент: учеб. пособие / А. А. Андрижиевский, В. И. Володин. – М.: Высш. шк., 2005. – 294 с. – ISBN 5-94885-379-7.
2. Асаул А.Н. Экономика недвижимости. – СПб.: Питер, 2004. – 512 с.
3. Каменева Е.А., Седаш Т.Н., Тютюкина Е.Б., Шохин Е.И. Финансовый механизм повышения энергоэффективности (на примере ЖКХ): Монография. — М.: Научные технологии, 2013.
4. Мукова А.П. Повышение энергоэффективности многоквартирного дома//А.П. Мукова, М.А. Шидаков //Научно-инновационная деятельность, Материалы VI международной научно-практической конференции 16 января 2018 года/- Махачкала: ФГБОУ ВО «ДГТУ», 2018-184с.
5. Рахматова М. У., Низомаддинов И. М. Энергосберегающие технологии и способы энергосбережения // Молодой ученый. — 2015. — №23. — С. 212-214.
6. Уськов, В.В. Инновации в строительстве: организация и управление / В.В. Уськов. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 342 с.