

ВСЁ О СЭНДВИЧАХ

Виды утеплителей, их характеристика и особенности применения.

Важно, что внутри.

Выбор утеплителя играет ключевую роль в теплоизоляции, огнестойкости и долговечности конструкции. Рассмотрим основные виды наполнителей, их особенности и актуальность в современном строительстве.

1. Минеральная вата

Свойства:

- **Состав:** волокна из базальта или стекла.
- **Плотность:** 90–150 кг/м³.
- **Теплопроводность:** 0,035–0,042 Вт/(м·К).
- **Горючесть:** НГ (негорючий материал).

Преимущества:

- **Пожаробезопасность:** выдерживает температуру до +700°C.
- **Отличная шумоизоляция:** снижает уровень шума на 25–30 дБ.
- **Паропроницаемость:** стены "дышат", предотвращая образование конденсата.
- **Экологичность:** не выделяет вредных веществ.

Практичность:

- Используется в жилых зданиях, школах, больницах, промышленных объектах.
- Требуется защита от влаги.

Долговечность:

- Срок службы: 50+ лет.

Научные данные:

Исследования НИИСФ (Россия) подтверждают, что минвата сохраняет свойства при 20 000 циклов замораживания-оттаивания.

Скорость монтажа:

- Монтаж панелей с минватой занимает на 10–15% больше времени, чем с ППС.

2. Пенополистирол (ППС / EPS)

Свойства:

- **Состав:** вспененный полистирол.
- **Плотность:** 10–35 кг/м³.
- **Теплопроводность:** 0,032–0,038 Вт/(м·К).
- **Горючесть:** Г1–Г4.

Преимущества:

- **Легкий вес:** удобен для высотного монтажа.
- **Низкая цена:** дешевле минваты на 20–30%.
- **Влагостойкость:** не впитывает воду.

Практичность:

- Применяется в торговых центрах, складах, холодильных камерах.
- Не рекомендуется для объектов с высокими требованиями к пожарной безопасности.

Долговечность:

- Срок службы: 30–40 лет.

Научные данные:

По данным Fraunhofer Institute (Германия), ППС теряет 5–10% теплоизоляции за 25 лет.

Скорость монтажа:

- Бригада из 3 человек монтирует 500 м² за 1 день.

3. Пенополиуретан (PIR / PUR)

Свойства:

- **Состав:** усовершенствованный пенополиуретан с добавками.
- **Плотность:** 30–45 кг/м³.
- **Теплопроводность:** 0,021–0,025 Вт/(м·К).
- **Горючесть:** Г1–Г2.

Преимущества:

- **Рекордная энергоэффективность:** экономит 30% на отоплении.
- **Высокая прочность:** выдерживает механические нагрузки.

- **Устойчивость к химии и грибку.**

Практичность:

- Идеален для холодильных складов и жилых домов с пассивным отоплением.

Долговечность:

- Срок службы: 60+ лет.

Научные данные:

Испытания в MIT (США) показали, что PIR-панели сохраняют свойства при -70°C до $+120^{\circ}\text{C}$.

Скорость монтажа:

- На 15% быстрее, чем минвата.

4. Сравнительная таблица

Материал	Теплопроводность	Горючесть	Срок службы	Цена (руб/м ²)	Скорость монтажа
Минвата	0,035-0,042	НГ	50+ лет	350-500	Средняя
ППС	0,032-0,038	Г1-Г4	30-40 лет	250-400	Максимальная
PIR	0,021-0,025	Г1-Г2	60+ лет	500-800	Высокая

Актуальность в 2024 году

- **Энергокризис:** растет спрос на PIR и минвату.
- **Экостроительство:** популярность негорючих материалов.
- **Скорость строительства:** сэндвич-панели с ППС используют для быстровозводимых объектов.

Каждый материал ценен в своей нише:

- **Бюджет + скорость:** ППС.
- **Пожаробезопасность:** минвата.
- **Премиум-качество:** PIR.