

УДК 69.001.5

**СОВРЕМЕННЫЕ УТЕПЛИТЕЛИ НА ОСНОВЕ ВОЛОКОН
НЕОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ****Е.В. ПОСЛЕД, М.В. КОНЮХОВ***(Представлено: С.А. Романовский; канд. техн. наук, доц. А.А. Бакатович)*

В статье рассматриваются популярные виды утеплителей на основе минеральной ваты. Приведены теплотехнические показатели теплоизоляционных материалов различных производителей. Описаны достоинства и недостатки каменной, стеклянной и шлаковаты.

В настоящее время более 80% общего объема производства теплоизоляционных материалов приходится на утеплители, содержащие волокнистые неорганические структурообразующие материалы. Широкое использование неорганических волокон объясняется распространенностью сырья, возможностью регулирования строительно-эксплуатационных свойств неорганических материалов, а также разнообразием применения практически в любых условиях эксплуатации.

Наиболее известными теплоизоляционными материалами из неорганических волокон являются каменная, стеклянная и шлаковая вата. Для указанной группы утеплителей есть общее название – минеральная вата, выпускаемая в нескольких формах – рулоны, плиты и цилиндры (рисунок 1). В данной статье рассмотрены современные производители и характеристики тепловой изоляции на основе волокон неорганического происхождения.



Рисунок 1. – Разновидности минеральной ваты

Среди разновидностей минеральной ваты наиболее универсальным утеплителем является базальтовая вата, изготавливаемая из базальтовых волокон. На основании указанных волокон возможно изготавливать материалы любой формы, разной плотности и с различными показателями прочности. Эластичную и мягкую каменную вату используют там, где не предвидится больших механических нагрузок, в малоэтажных зданиях, при теплоизоляции колодцев. Более плотный материал применяют для утепления многоэтажных зданий. Фигурными разновидностями базальтовой ваты утепляют трубы и трубопроводы. Если же на утеплитель будет оказываться механическое воздействие, то используют жесткие разновидности. Также теплоизоляционные минераловатные материалы возможно дополнять различными покрытиями, такими как подложка из стеклохолста или фольги, для того чтобы придать тепловой изоляции большую прочность [1].

На современном рынке теплоизоляционных материалов существует три основных производителя минеральной ваты на основе базальтовых волокон: технениколь, knauf, Rockwool [2]. Средняя плотность и теплопроводность указанных утеплителей представлены в таблице 1. Помимо теплотехнических достоинств к основным преимуществам представленных материалов также относятся высокая химическая стойкость, пористая структура, огнеупорность и высокая паропроницаемость.

Таблица 1. – Плотность и коэффициент теплопроводности каменной ваты

№	Производитель	Средняя плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/м·°С
1	технениколь	30–190	0,033–0,047
2	knauf	35–200	0,035–0,04
3	Rockwool	20–220	0,036–0,045

К числу минусов использования базальтовой ваты возможно отнести высокую цену относительно других минераловатных утеплителей, выделение небольшого количества пыли в процессе монтажа и наличие швов в местах стыков.

Лидером по производству стеклянной ваты являются утеплители торговой марки **Isover, Ursa и Knauf**. Стекловата получила название по своему составу – при изготовлении продукции используются те же компоненты, что и для производства стекла: песок, сода, известняк, бура. Компоненты смешиваются, расплавляются при $t=1400^{\circ}\text{C}$, фильтруются, к ним добавляются связующие полимеры. Масса вращается в центрифуге до получения тонких волокон – стеклянных нитей, которые в совокупности с полимеризующими добавками образуют рыхлый материал, пригодный для утепления. После полимеризации готовый продукт охлаждается, формуется, нарезается и упаковывается для продажи [3].

Низкая цена, небольшой вес, пожароустойчивость, химическая инертность, эластичность, высокая звукоизоляция относятся к основным достоинствам стеклянной ваты. Однако, стоит отметить и недостатки, присущие рассматриваемому теплоизоляционному материалу: усадка утеплителя во время эксплуатации, опасность попадания частиц волокон стекловаты на кожу и в дыхательные пути.

Теплотехнические показатели теплоизоляционных материалов Isover, Ursa и Knauf приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Теплотехнические показатели стеклянной ваты различных производителей

№	Производитель	Средняя плотность, $\text{кг}/\text{м}^3$	Коэффициент теплопроводности, $\text{Вт}/\text{м}\cdot^{\circ}\text{C}$
1	Isover	28–165	0,032–0,046
2	Ursa	15–85	0,035–0,044
3	Knauf	20–160	0,037–0,047

Одной из разновидностей минеральной ваты является шлаковата, широко применяющаяся в качестве утепления любых типов конструкций. В основе сырья шлаковаты используют доменный шлак, предварительно переработанный в микроволокна, диаметр, которых составляет 0,002-0,005 мм, а длина достигает 60 мм. Технологический процесс также предусматривает добавление дополнительного вещества тягучий доменный шлак, с содержанием железа, сернистого вещества и марганца. При средней плотности от 70 до 400 $\text{кг}/\text{м}^3$ теплоизоляционные плиты имеют теплопроводность 0,046–0,048 $\text{Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$.

К основным достоинствам изделия можно отнести: возможность утепления на криволинейных поверхностях, высокие звукопоглощающие свойства, невысокую стоимость и легкость монтажа. Наряду с положительными свойствами к недостаткам шлаковаты следует отнести: потерю теплоизоляционных свойств при резких перепадах температуры и попадания влаги в структуру материала, повышенная гигроскопичность, ломкость и колкость волокон, неустойчивость к вибрации утеплителя и ограниченность в применении.

Сейчас строительный рынок теплоизоляционных материалов предлагает покупателям широкий выбор утеплителей на различном волокнистом сырье: неорганическом, природном, сельскохозяйственном. Однако, применение минераловатных утеплителей у потребителей занимает первое место среди всех выпускаемых теплоизоляционных материалов. Основным структурообразующим материалом для производства минеральной ваты является базальтовая (каменная) вата. Также широкое применение нашли теплоизоляционные плиты из стеклянной и шлаковаты. Рассмотренные в статье теплоизоляционные материалы обладают многими достоинствами по различным параметрам, основными из которых является низкая теплопроводность и невысокая цена, что в большей степени и предопределяет актуальность применения минераловатных утеплителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Обзор минеральной ваты [Электронный ресурс] / сайт Tutknow – Режим доступа: <https://tutknow.ru/building/uteplenie/6207-obzor-mineralnoy-vaty.html#opisanie-i-osobnosti-proizvodstva> / – Дата доступа: 19.09.2022 г.;
2. Производство утеплителя (минеральная вата) – технология [Электронный ресурс] / сайт Remontami – Режим доступа: <https://remontami.ru/proizvodstvo-mineralnoj-vaty/> / – Дата доступа: 19.09.2022 г.;
3. Лучшие производители минеральной ваты – обзор рынка [Электронный ресурс] / сайт SRBU.RU – Режим доступа: <https://srbu.ru/stroitelnye-materialy/1664-luchshie-proizvoditeli-mineralnoj-vaty-rejting.html/> / – Дата доступа: 19.09.2022 г.;
4. Характеристики шлаковаты и производство [Электронный ресурс] / сайт КАКПОСТРОИТ – Режим доступа: <https://kakpostroitdomic.ru/stroitelnye-materialy/uteplitel/shlakovata-cena.html> / – Дата доступа: 22.09.2022 г.