Корпорация ТЕХНОНИКОЛЬ
129110, Россия, Москва, улица Гиляровского, дом 47, строение 5
тел.: +7 495 925 57 75, факс: +7 495 925 81 55, www.tn.ru, info@tn.ru

Исх. № 198821 - 13.12.2025/
Информационная статья от: 27.09.2024

Теплопроводность утеплителей: сравнение и таблица коэффициентов

Коэффициент теплопроводности материала отражает свойство вещества проводить тепловую энергию сквозь себя.

Каждый материал имеет своё значение этого коэффициента. Чем он больше, тем больший объем тепла пройдёт сквозь материал. Это один из главных параметров, который влияет на выбор материала для изготовления какого-либо изделия.

Материалы с низкой проводимостью тепла используются для сохранения тепловой энергии (например, утепление ограждающих конструкций). Высокая теплопроводность позволяет решать задачи по рассеиванию или переносу тепла (например, радиаторы охлаждения, выполненные из алюминия).

В статье сравним основные типы современных утеплителей по коэффициентам теплопроводности. Для начала разберем термин «теплоизоляция», который напрямую связан с проводимостью тепла материалов.

Теплоизоляция как материал и процесс

Выделим два значения термина «теплоизоляция» — как процесс и как материал.

Теплоизоляция как процесс — способ уменьшения теплопередачи между объектами или средами, которые находятся при разных температурах.

Теплоизоляция конструкций выполняется для следующих целей:

- поддержания требуемого температурного режима, например, в жилых и офисных зданиях, школах, больницах и т.д;
- снижения расходов на отопление или охлаждение помещений;
- защиты оборудования, трубопроводов, печей, других объектов от перегрева или переохлаждения, от коррозии, трещин, пожаров;

- улучшения шумоизоляции, звукоизоляции помещений от внешних и внутренних источников шума.

Теплоизоляция как материал (или утеплитель) уменьшает сам процесс теплопередачи внутри конструкции: при правильно выбранном утеплителе зимой в доме тепло, а летом прохладно.

Выбор утеплителя, требования к нему

На выбор теплоизоляции влияют:

- тип конструкции,
- климатические условия,
- бюджет,
- экологичность,
- пожаробезопасность.

Основные требования к характеристикам утеплителей, которые влияют на их выбор и применение:

- **Паропроницаемость.** Движение водяного пара через себя. Чем выше паропроницаемость, тем лучше воздухообмен и микроклимат в помещении.
- **Влагостойкость.** Сохранение своих свойств при воздействии влаги. Чем выше влагостойкость, тем ниже риск развития грибка, плесени, коррозии на поверхности теплоизоляции.
- **Горючесть.** Способность гореть или поддерживать горение при воздействии открытого огня или высокой температуры. Чем ниже горючесть, тем выше пожарная безопасность изоляции.
- **Прочность.** Способность выдерживать механические нагрузки без разрушения или деформации. Чем выше прочность, тем дольше срок службы теплоизоляции.
- **Низкая теплопроводность.** Способность препятствовать теплопередаче от более нагретой поверхности к более холодной. Чем ниже теплопроводность, тем лучше теплоизоляционные свойства утеплителя.

Конкретные значения этих показателей зависят от типа и назначения теплоизоляции, от условий ее эксплуатации.

Среди продукции ТЕХНОНИКОЛЬ выделены три категории теплоизоляции:

1. **Экструзионный пенополистирол (XPS).** Эффективный полимерный теплоизоляционный материал, изготовленный из полистирола с добавками порообразователя. Применяется в строительстве при устройстве фундаментов, крыш, полов. Закрытые поры в структуре позволяют XPS иметь практически нулевое водопоглощение и низкую теплопроводность. Линейка продукции из экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ содержит более 30 наименований.

2. **Каменная вата.** Минеральная теплоизоляция из расплава изверженных горных пород. Используется преимущественно как утеплитель для ограждающих конструкций зданий (фасады, кровли, перегородки). Каменная вата — негорючий утеплитель, поэтому его применяют как огнезащитную изоляцию, изоляцию трубопроводов, оборудования. Изделия из каменной ваты производства ТЕХНОНИКОЛЬ насчитывают более 70 разновидностей.

3. **Пенополиизоцианурат (PIR).** Модифицированный пенополиуретан. Самая низкая проводимость тепла среди представленных утеплителей. Широкий спектр применения: от изоляции производственного оборудования до космической отрасли. Плиты LOGICPIR — в ассортименте ТЕХНОНИКОЛЬ.

Эти утеплители отличаются друг от друга и другими характеристиками. Поэтому применимость теплоизоляции оценивают исходя из требований к ней.

Теплопроводность, коэффициент теплопроводности

Теплопроводность — одно из основных свойств материалов, которое определяет их способность проводить тепло. Это процесс передачи тепловой энергии от более нагретых тел к менее нагретым. Проводимость тепла утеплителя непосредственно связана с его плотностью, пористостью, влажностью и другими параметрами.

Что такое коэффициент теплопроводности. Количественной характеристикой процесса проводимости тепла является коэффициент теплопроводности. В расчётах этот параметр обозначается символом λ, измеряется в Вт/(м·К). Эта величина позволяет понять сколько теплоты проходит через за 1 час через 1 м^2 материала толщиной 1 метр при разнице температур в 1 градус.

Чем выше значение λ, тем быстрее тепло передается через материал и наоборот. Соответственно, чем ниже показатель коэффициента теплопроводности, тем тоньше потребуется теплоизоляционный слой для защиты конструкции.

Выделяют несколько видов коэффициентов теплопроводности: λА и λБ; λ10 и λ25.

Как вычисляется. Значения коэффициентов λ вычисляются экспериментально по разным

методикам. λА и λБ определяются в условиях влажности, близких к реальным. Значения λ10 и λ25 вычисляют в сухих условиях.

При выполнении теплотехнического расчета для определения толщины изоляции опираются на λА и λБ. Выбор λА или λБ происходит в соответствии с таблицами 1, 2 СП 50.13330.2024 в зависимости от влажностного режима помещений зданий, условий эксплуатации в зоне влажности.

Например, согласно исходным данным здание расположено в нормальной зоне влажности, температура в рассчитываемом помещении 18°С и влажность 55%. Таким образом, в расчёт будет приниматься значение λБ.

Коэффициент теплопроводности утеплителя может изменяться в зависимости от условий его эксплуатации. Например, при повышении влажности воздуха проводимость тепла некоторых утеплителей может увеличиваться, что может привести к ухудшению теплоизоляционных свойств.

Как влияет на толщину теплоизоляции. Расчёт толщины изоляции для каждой из строительных конструкций выполняется на основе значения коэффициента теплопроводности. Однако похожие утеплители из одной категории могут иметь различную величину этого параметра из-за отличий в производственных характеристиках. Важно внимательно проверять принятые данные, т.к. это напрямую влияет на определение толщины изоляционного слоя на ограждающей конструкции.

Таблица коэффициентов теплопроводности утеплителей из наиболее популярных материалов:

Материал	**λА**	**λБ**
ТЕХНОРУФ Н ПРОФ	0,040	0,044
ТЕХНОЛАЙТ ЭКСТРА	0,040	0,044
ТЕХНОБЛОК СТАНДАРТ	0,039	0,043
ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF	0,035	0,036
ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ECO	0,035	0,036
ТЕХНОПЛЕКС	0,034	0,034
LOGICPIR Ф/Ф	0,023	0,024
LOGICPIR СХМ/СХМ	0,025	0,028

Увидеть зависимость толщины утеплителя от коэффициента теплопроводности можно с помощью расчетов. Для наглядности сравним несколько материалов:

- Бетон (λБ = 1,86 Вт/(м·К))
- Кирпичная кладка р=1600 кг/м3 (λБ = 0,64 Вт/(м·К))
- Дуб (поперёк волокон) (λБ = 0,23 Вт/(м·К))
- Каменная вата ТЕХНОРУФ Н ПРОФ (λБ = 0,044 Вт/(м·К))
- Экструзионный пенополистирол XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF (λБ = 0,036 Вт/(м·К))
- Пенополиизоцианурат LOGICPIR СХМ/СХМ (λБ = 0,028 Вт/(м·К))

Допустим, что нам необходимо каждым из материалов достичь термическое сопротивление R = 2 м2·°С/Вт. Согласно (6.6) СП 50.13330.2024 R определяется по формуле:

Вычисления сведём в таблицу:

Материал	**λБ Вт/(м·К)**	**δ, м**
Бетон	1,86	3,72
Кирпичная кладка (р = 1600 кг/м3)	0,64	1,28
Дуб (поперек волокон)	0,23	0,46
ТЕХНОРУФ Н ПРОФ	0,0444	0,089
XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF	0,036	0,072
LOGICPIR СХМ/СВМ	0,028	0,056

Мы видим, что достижение одинакового значения сопротивления теплопередачи требует разной толщины для изоляции с отличающимися показателями теплопроводности.

Для утеплителей ТЕХНОНИКОЛЬ значение коэффициента теплопроводности теплоизоляции приводится в техническом листе или на странице этого материала в техническом навигаторе ТЕХНОНИКОЛЬ. Например, для каменной ваты ТЕХНОРУФ Н ПРОФ приведены следующие значения:

Характеристики продукции:

Наименование показателя	Ед. изм.	Критерий	Значение	Метод испытаний
Теплопроводность, λ10	Вт/(м*К)	не более	0.037	ГОСТ 7076-99, ГОСТ 31925-2011 (EN 12667:2001), ГОСТ 31924-2011 (EN 12939:2000)
Теплопроводность, λD	Вт/(м*К)	не более	0.037	ГОСТ 32314-2012 (EN 13162:2008)
Теплопроводность, λA	Вт/(м*К)	не более	0.04	ГОСТ Р 59985-2022
Теплопроводность, λБ	Вт/(м*К)	не более	0.044	ГОСТ Р 59985-2022
Прочность на сжатие при 10% относительной деформации	кПа	не менее	45	ГОСТ EN 826-2011
Сосредоточенная нагрузка	Н	не менее	500	ГОСТ EN 12430-2011
Содержание органических веществ	%	не более	4.5	ГОСТ 17177-94
Кратковременное водопоглощение при частичном погружении, WS	кг/м^2	не более	1	ГОСТ EN 1609-2011

В онлайн-калькуляторе ТЕХНОНИКОЛЬ можно выполнить бесплатный и подробный теплотехнический расчёт. Калькулятор имеет сертификат соответствия нормативным требованиям СП 50.13330.2024, одобрен НИИСФ РААСН.

Коэффициент теплопроводности — один из ключевых параметров при проектировании и эксплуатации зданий, систем отопления и охлаждения. Правильное понимание этого параметра позволяет обеспечить энергоэффективность и комфорт.

Автор статьи:
Алексей Толстов
Специалист первой категории направления "Информационное моделирование в строительстве"