

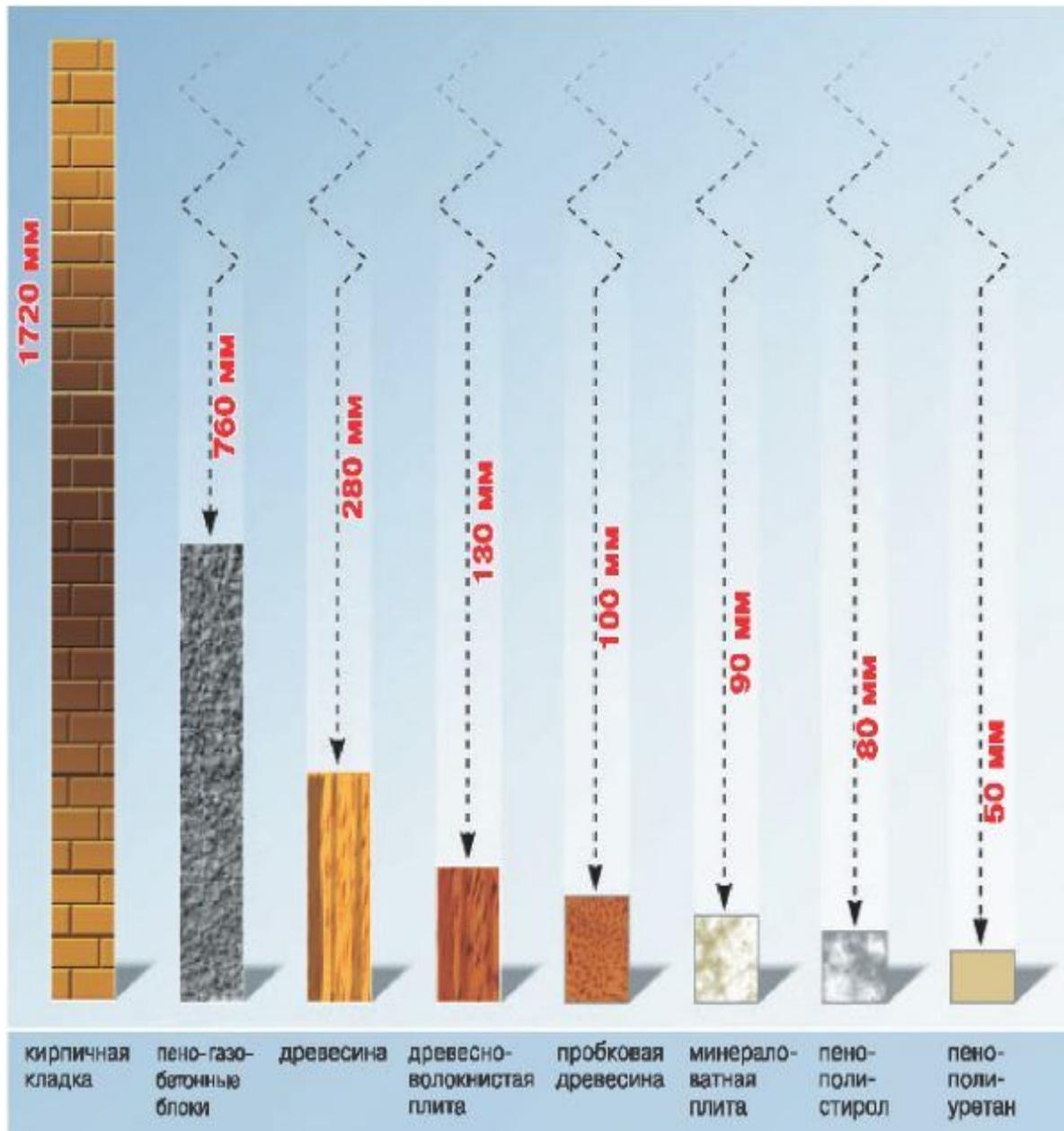
## ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

**Средняя плотность** — величина, равная отношению массы вещества ко всему занимаемому им объёму. Средняя плотность измеряется в кг/м<sup>3</sup>.

Следует отметить, что средняя плотность теплоизоляционных материалов достаточно низка по сравнению с большинством строительных материалов, так как значительный объём занимают поры. Плотность применяемых в настоящее время в строительстве теплоизоляционных материалов лежит в пределах от 17 до 400 кг/м<sup>3</sup>, в зависимости от их назначения.

Известно, что чем меньше средняя плотность сухого материала, тем лучше его теплоизоляционные свойства при температурных условиях, в которых находятся ограждающие конструкции зданий.

Чем меньше средняя плотность материала, тем больше его пористость. От характера пористости зависят основные свойства материалов, определяющие их пригодность для применения в строительных конструкциях: теплопроводность, сорбционная влажность, водопоглощение, морозостойкость, прочность. Наилучшими теплоизоляционными свойствами обладают материалы с равномерно распределёнными мелкими



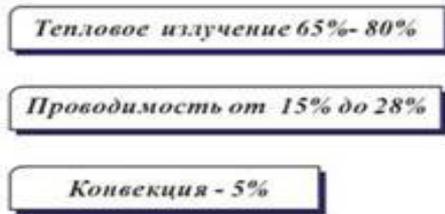
**Теплопроводность теплоизоляционных материалов**

**теплопроводность** — передача тепла внутри материала вследствие взаимодействия его структурных единиц (молекул, атомов, ионов и т.д.) и при соприкосновении твёрдых тел. Количество теплоты, которое передаётся за единицу времени через единицу площади изотермической поверхности при температурном градиенте, равном единице, называется теплопроводностью (коэффициентом теплопроводности). Теплопроводность измеряют в Вт/(м\*К). Методики и условия испытаний теплопроводности материалов в различных странах могут значительно отличаться, поэтому при сравнении теплопроводности различных материалов необходимо указывать, при каких условиях, в частности температуре, проводились измерения.



**Теплопотери через потолок**

**Теплопотери через стены**



**Теплопотери через пол**



## **Влажность теплоизоляционных материалов**

**Влажность** — содержание влаги в материале. С повышением влажности теплоизоляционных (и строительных) материалов резко повышается их теплопроводность.

Очень важной характеристикой теплоизоляционного материала, от которой зависит теплопроводность, является и сорбционная влажность, представляющая собой равновесную гигроскопическую влажность материала, при различной температуре и относительной влажности воздуха.



## теплоизоляционных материалов

**Водопоглощение** — способность материала впитывать и удерживать в порах влагу при непосредственном соприкосновении с водой. Водопоглощение теплоизоляционных материалов характеризуется количеством воды, которое поглощает сухой материал при выдерживании в воде, отнесённым к массе сухого материала.

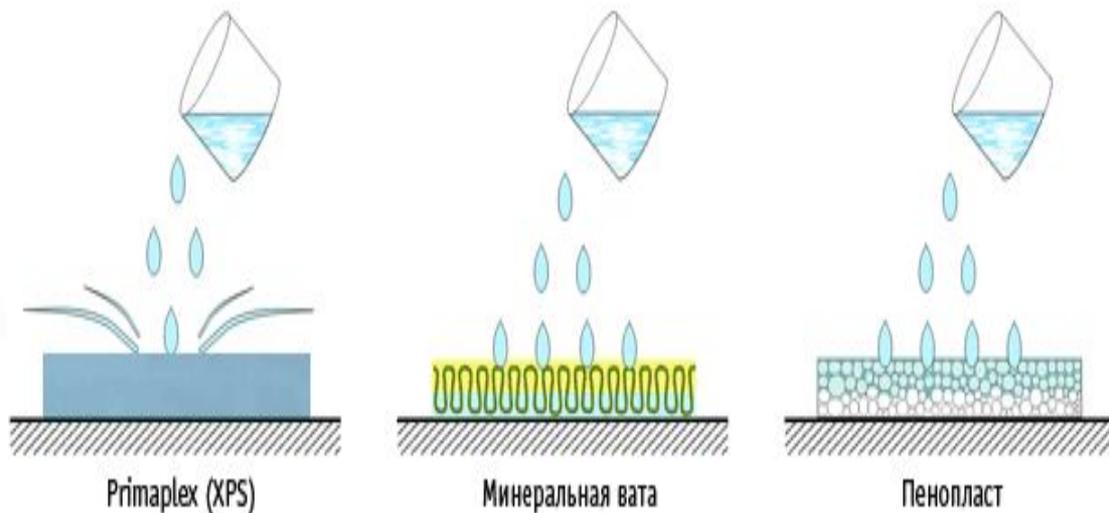
Следует обратить внимание, что водопоглощение теплоизоляционных материалов отечественного производства и инофирм определяется по разным методикам.

При выборе материала для конструкции рекомендуется обращать внимание на показатели, приведенные в ТУ, ГОСТ или рекламных проспектах (для материалов инофирм), и сравнивать их с требуемыми по условиям эксплуатации А и Б (приложения 3 СНиП II-3-79\* «Строительная теплотехника»). Как правило, теплопроводность теплоизоляционных материалов в условиях А и Б процентов на 15—25 выше, чем указано в стандартах для сухих материалов при температуре 25оС.

Значительно снизить водопоглощение минераловатных и стекловолоконистых теплоизоляционных материалов позволяет их гидрофобизация, например, путём введения кремнийорганических добавок.

Продукция иностранных производителей, поставляемая на наш рынок, является гидрофобизированной, а отечественная, за небольшим исключением, является негидрофобизированной.

Сравнение степени водопоглощения для различных типов теплоизоляции



# **Морозостойкость теплоизоляционных материалов**

**Морозостойкость** — способность материала в насыщенном состоянии выдерживать многократное попеременное замораживание и оттаивание без признаков разрушения. От этого показателя существенно зависит долговечность всей конструкции, однако, данные по морозостойкости не приводятся в ГОСТ или ТУ.

## **Механические свойства теплоизоляционных материалов**

**К механическим свойствам теплоизоляционных материалов** относят прочность (на сжатие, изгиб, растяжение, сопротивление трещинообразованию).

Прочность — способность материалов сопротивляться разрушению под действием внешних сил, вызывающих деформации и внутренние напряжения в материале. Прочность теплоизоляционных материалов зависит от структуры, прочности его твёрдой составляющей (остова) и пористости. Жёсткий материал с мелкими порами более прочен, чем материал с крупными неравномерными порами.

В соответствии со СНиП II-26-99 «Кровли» (проект, действующий СНиП II-26-76) прочность на сжатие для теплоизоляционных материалов, применяемых в качестве основания под рулонные и мастичные кровли, является нормируемым показателем.

Прочность теплоизоляционных материалов, которые могут применяться для утепления скатных крыш, не нормируется, поскольку теплоизоляция укладывается в обрешётку и не несёт нагрузки от кровли.

## **Химическая стойкость теплоизоляционных материалов**

На долговечность конструкции покрытия влияют также химическая стойкость теплоизоляционного материала (это, как правило, следует учитывать при выборе материалов для утепления покрытий производственных зданий) и его биологическая стойкость.

## **Горючесть теплоизоляционных материалов**

теплоизоляционный материал для применения в покрытиях выбирается с учетом его горючести, способности к дымообразованию и возможности выделения токсичных газов при горении. Выбор теплоизоляционного материала в зависимости от типа кровельного покрытия определяется с учётом требований СНиП на кровли, пожарную безопасность и др.

**Акустические свойства материалов** связаны с взаимодействием материала и звука; прежде всего, это — звукопроводность и звукопоглощение.

**Звукопроводность** — свойство материала проводить через свою толщу звук; она зависит от строения и массы материала. Тяжелые материалы (кирпич), а также пористые и волокнистые плохо проводят звук.

**Звукопроницаемость** — отрицательное свойство, так как в большинстве случаев к строительным материалам предъявляются требования изоляции помещений от внешних шумов.

**Звукоизоляция** — ослабление звука при его проникновении через ограждающие конструкции — это свойство материала, обратное звукопроницаемости.

Звукопоглощение — свойство материала поглощать и отражать падающий на него звук. Оно зависит от пористости материала, его толщины, состояния поверхности, а также от частоты звукового тона, измеряемого количеством колебаний в секунду.

**Звукопоглощения принимают поглощение звука 1 м<sup>2</sup> открытого окна; при открытом окне звук поглощается полностью. Звукопоглощение всех строительных материалов меньше единицы. Звукопоглощение материала оценивают коэффициентом звукопоглощения, т. е. отношением энергии, поглощенной материалом, к общему количеству падающей энергии в единицу времени.**

Звукопоглощение зависит от характера поверхности материала. Материалы с гладкой поверхностью хорошо отражают падающий на них звук, поэтому в помещениях с гладкими стенами создается постоянный шум. Материалы с развитой открытой пористостью хорошо поглощают и не отражают падающий на них звук. Известно, что ковры, дорожки, мягкая мебель заглушают звук.

Специальная акустическая штукатурка с мелкими открытыми порами хорошо поглощает и заглушает звук. В принципе те строительные материалы, которые плохо пропускают через себя звук, хорошо поглощают и не отражают, являются акустическими материалами. Уменьшение шума в результате использования таких материалов сохраняет здоровье людей, создает для них определенные условия и способствует повышению производительности труда.

**Радиационная стойкость**—свойство материала сохранять свою структуру и физико-механические характеристики после воздействия ионизирующих излучений. Для защиты от радиоактивных излучений применяют особо тяжелые ( $\rho = 3000...5000 \text{ кг/м}^3$ ) и гидратные бетоны, имеющие повышенное содержание химически связанной воды, создающей хорошую защиту от нейтронного потока.