

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ им. И.И. ПОЛЗУНОВА

**Презентация к уроку по
дисциплине «Строительные материалы и
изделия» для 2 курса
по теме «Теплоизоляционные и
акустические материалы»**

**Специальность: 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и
сооружений»**

**Разработала преподаватель
Конева Л.**

Верхняя Пышма 2018

Акустические и теплоизоляционные материалы



Наиболее эффективными теплоизоляционным материалом является минеральная вата и изделия из нее.

К теплоизоляционным материалам относят также поро- и пенопласты (газонаполненные полимерные материалы). Они наряду с хорошими теплоизоляционными свойствами и легкостью обладают высокой прочностью, что дает возможность использовать их при создании конструктивных элементов зданий и тем самым наиболее рационально решить вопросы ограждений.

Для высокотемпературной теплоизоляции эффективными являются материалы и изделия на основе вспученного перлита и вермикулита, а также известково-кремнеземистые теплоизоляционные изделия.

Акустические материалы

Многие теплоизоляционные материалы могут одновременно служить для теплозащитных и акустических или только акустических целей в ограждающих конструкциях зданий.

Снижение уровня шума осуществляется за счет использования звукопоглощающих или звукоизолирующих материалов.

Особую группу составляют декоративные звукопоглощающие плиты различной степени жесткости на основе минеральной ваты или стеклянного волокна с использованием органических (синтетических) связующих.

В строительстве успешно применяют звукопоглощающие изделия с тонколистовым акустическим прозрачным экраном и волокнистым звукопоглотителем, теплоизоляционные и акустические изделия из супертонкого базальтового волокна, имеющего лучшие по сравнению со стекловолокном показатели теплостойкости.

Звукоизоляционные прокладочные материалы на основе минеральной ваты, стеклянного волокна и газонаполненных полимерных материалов обладают низкими значениями динамического модуля упругости, поэтому их применяют при изготовлении звукоизоляционных конструкций междуэтажных перекрытий, стен и перегородок.



Теплоизоляционные и акустические материалы и изделия делят:

- а) по характеру строения — на жесткие (плиты, кирпич, скорлупы, сегменты, сборные щиты), гибкие (маты, полужесткие плиты, шнуры, жгуты, матрацы, листы, рулоны), рыхлые (волокнистые, зернистые, порошкообразные);***
- б) по виду основного сырья — на неорганические и органические;***
- в) по показателям объемной массы (в кг/м³) в сухом состоянии – на марки 15, 25, 35, 50, 75, 100, 150, 175, 225, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600 и 700.***



Технические условия:

теплоизоляционные и акустические материалы и изделия должны иметь объемную массу в сухом состоянии не более 700 кг/м^3 , не выделять веществ, снижающих прочность соприкасающихся элементов конструкций и качество отделки помещений, не выделять веществ, вредных для здоровья людей и вызывающих порчу пищевых продуктов.



Главная особенность этих материалов — высокая пористость (до 98%).

Строение их бывает ячеистое, зернистое, волокнистое, пластинчатое или смешанное.

Величина пор колеблется в широких пределах и обычно не превышает 3—5 мм.

Пористость можно регулировать в определенных пределах, изменяя влияние технологических факторов при производстве, тем самым можно получать материалы с заданными свойствами: объемной массой и коэффициентом теплопроводности.

Высокую пористость получают способами: газообразования, высокого водозатворения, механической диспергацией, создания волокнистого каркаса, вспучивания минерального и органического сырья, выгорающих добавок и химической переработки.

Теплоизоляционными называют материалы, которые благодаря своим физико-техническим свойствам — пористости и малой объемной массе — эффективно защищают от потерь теплоты жилые, производственные и другие помещения, тепловые агрегаты, горячие трубопроводы, уменьшая при этом теплообмен с окружающей средой.

Теплоизоляционные материалы в соответствии с ГОСТ 16381—77 характеризуются малой теплопроводностью — от 0,025 до 0,15 Вт/ (м°С); объемной массой от 15 до 600 кг/м³.

Предел прочности при сжатии теплоизоляционных материалов должен быть не менее 0,4 МПа, а у некоторых видов конструктивно-теплоизоляционных материалов этот показатель достигает 5 МПа.

По виду исходного сырья все теплоизоляционные материалы разделяются на **органические**, сырьем для которых служат отходы древесины, камыш, торф, костра, а также синтетические смолы, и **неорганические** — изготавливаемые из минерального сырья: шлаков, стекла, асбеста и различных горных пород.

По форме и внешнему виду материалы подразделяют на штучные изделия (плиты, блоки, кирпич, цилиндры, полуцилиндры, сегменты), рулонные и шнуровые (маты, шнуры, жгуты), на рыхлые и сыпучие материалы (вата минеральная, стеклянная, вспученный перлит, вермикулит).



Теплоизоляционные материалы, кроме показателей теплопроводности и прочности, еще характеризуются биостойкостью, т. е. способностью не подвергаться загниванию и порче насекомыми и грызунами; малой гигроскопичностью; химической стойкостью и огнестойкостью (несгораемые, трудносгораемые и сгораемые).



Большинство теплоизоляционных материалов вследствие высокой пористости обладают способностью поглощать звук, что позволяет использовать их в качестве акустических (звукопоглощающих материалов) для изоляции от шума.

Одно из главных требований к ограждающим конструкциям зданий (стенам, перекрытиям)— ***сохранение постоянной температуры внутри здания при минимальных энергетических затратах.***

Для этого ограждающие конструкции должны в минимальной степени проводить теплоту.

Самый простой, но не эффективный способ для этого— увеличение толщины конструкций.

Например, для создания необходимой тепловой защиты помещений толщина кирпичной стены даже у одноэтажных зданий 2...2,5 кирпича (510...640 мм), в то время как по соображениям прочности и устойчивости достаточна толщина стены 250 мм.

Для создания эффективной тепловой изоляции используют специальные теплоизоляционные материалы. Кроме утепления зданий, такие материалы необходимы для устройства тепловой изоляции высокотемпературных промышленных установок (котлы, печи и т.п.), горячих трубопроводов и холодильных камер.

Применение теплоизоляционных материалов позволяет уменьшить толщину ограждающих конструкций, снизить массу здания, уменьшить расход основных строительных материалов (цемента, стали и др.) в 1,5...2 раза и сократить расходы энергии на отопление.



К теплоизоляционным материалам относятся материалы с теплопроводностью не более $0,175 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ и плотностью не более $600 \text{ кг}/\text{м}^3$.

Известно, что чем выше пористость материала, тем в меньшей степени он проводит теплоту.

Наиболее эффективные теплоизоляционные материалы как бы построены из воздуха.

Так, в пенопластах поры занимают $90 \dots 95 \%$ общего объема материала.

Чтобы в материале содержалось как можно больше воздуха, ему придают либо ячеистое, как у пенопластов, либо волокнистое строение, как у минеральной ваты и асбеста.



Косвенной характеристикой пористости и соответственно теплопроводности служит плотность материала. Поэтому в строительстве для характеристики теплоизоляционных свойств материала обычно используют не показатель теплопроводности, определение которого довольно сложно и трудоемко, а **плотность материала**.

По плотности теплоизоляционные материалы подразделяют на марки:

- 15, 25, 35, 50, 75 — особо низкой плотности;
- 100, 125, 150, 175 — низкой плотности;
- 200, 225, 250, 300, 350 — средней плотности;
- 400, 450, 500, 600 — плотные.

Прочность теплоизоляционных материалов невысока: обычно 0,2...2,5 МПа, лишь у отдельных материалов она достигает 10 МПа.

В зависимости от жесткости (относительной деформации сжатия) под удельной нагрузкой 2 кПа теплоизоляционные материалы делят на:

1. мягкие (сжимаемость более 30%),
2. полужесткие (сжимаемость от 6 до 30%),
3. жесткие (сжимаемость менее 6%),
4. повышенной жесткости (сжимаемость при удельной нагрузке до 40 кПа до 10%).



По внешнему виду и форме теплоизоляционные материалы могут быть:

1. рыхлые;
2. сыпучие;
3. штучные;
4. рулонные;
5. шнуровые.

Сыпучие материалы — это порошкообразные, зернистые или волокнистые рыхлые массы, используемые для засыпки полости стен, междуэтажных перекрытий. Более эффективны и индустриальны штучные материалы, выпускаемые в виде плит, матов, полуцилиндров.

В зависимости от вида исходного сырья

теплоизоляционные материалы делят на:

1. неорганические (минеральная вата, ячеистые бетоны, пеностекло, асбестовые материалы);
2. органические (древесноволокнистые и древесностружечные плиты, камышит, торфяные плиты и газонаполненные пластмассы).

Используют смешанные теплоизоляционные материалы: фибролит, перлитопластобетон и др.



Теплоизоляционные качества строительных материалов существенно снижаются при увлажнении и насыщении их водой, так как теплопроводность воды в 25 раз выше теплопроводности воздуха. Поэтому теплоизоляционные материалы необходимо предохранять от увлажнения.



Увеличение влажности теплоизоляционного материала значительно ухудшает его изоляционные свойства

Органические теплоизоляционные материалы

Теплоизоляционные материалы этой группы вырабатываются из различного растительного сырья и отходов: горбылей, древесных стружек, рейки, опилок, камыша, торфа, очесов льна, конопли, костры, а также из шерсти животных (войлок).

Древесно-волокнистые плиты получили значительное распространение.

Для их производства используются древесные отходы (горбыль, рейка, опилки) с добавлением бумажной макулатуры, льняной и конопляной костры, стеблей кукурузы, подсолнечника и т. п.

Плиты представляют собой листовую материал, обладающий большой упругостью, полученный формованием с последующим высушиванием древесно-волокнистой массы, пропитанной синтетическими полимерами.

Размеры плит, мм: длина — 3000, 2700, 2500, 1800, ширина— 1600, 1200, толщина — 25, 16, 12, 5.

В соответствии с ГОСТ 8904—66
вырабатываются изоляционно-отделочные
твердые древесно-волокнистые плиты с
окрашенной или оклеенной поверхностью.
Применение их снижает трудоемкость
строительства, так как отпадает
необходимость отделочных работ по
лицевым поверхностям.



Древесно-волокнистые плиты легко поддаются механической обработке: их можно пилить, резать, сверлить.

Помимо тепловой изоляции плиты используют также и для звуковой изоляции в междуэтажных перекрытиях. К утепляемым поверхностям плиты крепятся гвоздями или приклеиваются битумными мастиками.

Плиты толщиной 9—10 мм, применяемые для внутренней отделки, называют сухой органической штукатуркой.

Использование их взамен обычной (мокрой) штукатурки удешевляет и ускоряет наиболее трудоемкие отделочные работы.

Сухую штукатурку крепят к стенам и потолкам гвоздями (по планкам) или приклеивают.

Древесно-стружечные плиты изготавливают из древесины путем горячего прессования древесных стружек, пропитанных полимерным связующим.

При этом жидкий полимер отвердевает, склеивая стружку в монолитную массу.

Древесно-стружечные плиты выпускаются толщиной от 13 до 25 мм, длиной 250—360 и шириной 120—180 мм.

Предел прочности при изгибе должен быть не менее 8,0 МПа, а коэффициент теплопроводности 0,05 Вт/м • град.

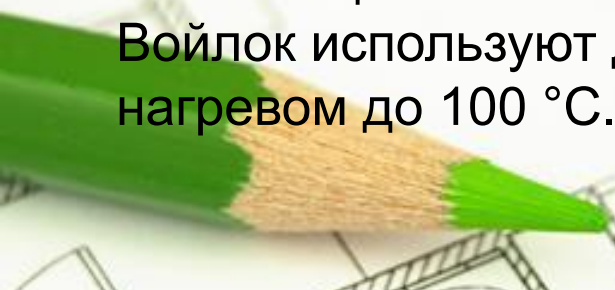
В качестве теплоизоляционного материала используют легкие плиты с объемной массой 250—400 кг/м³.

Фибролит представляет собой теплоизоляционный материал, получаемый в виде плит из затвердевшей смеси древесных стружек, минерального связующего и воды. Фибролитовые плиты выпускают марок 300, 350, 400, 500.

Размеры плит: длина — 2000 (2400) мм; ширина — 500 (750) мм; толщина — 25 (100) мм. Фибролит удобен в работе, хорошо пилится, режется и сверлится, широко используется в жилищном и специальном строительстве для устройства перегородок, теплоизоляции потолков, стен и других элементов зданий и сооружений, а также как теплозаполнитель в сборно-разборных щитовых воинских зданиях.

Войлок строительный получают из грубой шерсти животных и отходов мехового производства. Его изготавливают в виде отдельных полотнищ и листов толщиной до 12 мм.

Войлок используют для устройства теплоизоляции конструкций с нагревом до 100 °С.



Фибролитовая плита ГринБорд низкой плотности с ярко выраженными звуко- и теплоизоляционными свойствами



Теплоизоляционные материалы на основе синтетических смол относятся к группе газонаполненных полимеров.

Они производятся толстыми (пенопласты), пористыми (поропласты) и сотовыми (сотопласты).

По виду применяемых для их получения синтетических смол они могут быть полистирольными, поливинилхлоридными, фенольными и др.

Пенополистирольные замкнуто-пористые материалы получают из бисерного или эмульсионного полистирола.

Гранулированный пористый материал используют для устройства защитных засыпок. Полистирольные поропласты используются в строительстве для тепло- и звукоизоляции холодильных камер и других установок, для устройства теплозащитных оснований под искусственные покрытия дорог и взлетно-посадочных полос аэродромов в районах вечной мерзлоты, а также для энерго-поглощающих устройств оснований сооружений от сейсмических и иных воздействий.

Пенополивинилхлорид получают аналогично пенополистиролу. Его выпускают в виде жестких и эластичных пластиков в форме плит или отдельных блоков. Объемная масса жесткого пенополи-винилхлорида составляет 60—100 кг/м³.

Область применения пенополивинилхлорида несколько шире, чем у пенополистирола вследствие плохого его горения.

Фенолоформальдегидные пенопласты получают из новолачных фенолоформальдегидных смол путем введения газообразователей.

Вырабатывают пенопласт в виде отдельных плит или изделий нужной формы с объемной массой от 50 до 500 кг/м³.

Применяется он для устройства тепло- и звукоизоляции и агрегатов технических систем с нагревом до 250 °С, а при контакте с воздухом — до 150 °С

Мипора представляет собой мелко пористый материал, получаемый из водного раствора вспененной мочевиноформальдегидной смолы. Блоки мипоры имеют объемную массу не более 20 кг/м³, малую прочность и низкий коэффициент теплопроводности. При воздействии открытого огня мипора не возгорается.

Применяют мипору как теплоизоляционный наполнитель для полых устройств и конструкций теплотехнических систем и холодильников.

Кроме рассмотренных теплоизоляционных материалов в практике строительства применяются пенополиуретан, сотопласты, получаемые из бумаги, фольги и пленочного полиэтилена, а также асфальтовые материалы на основе битума и пористых наполнителей.

Неорганические теплоизоляционные материалы

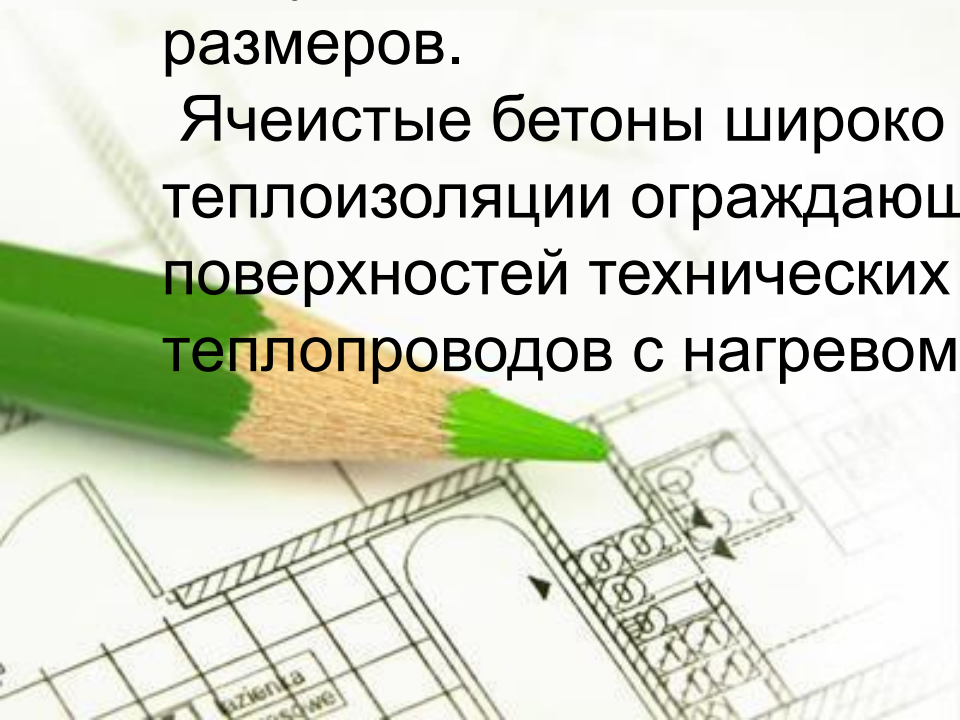
Неорганические теплоизоляционные материалы и изделия получают из неорганического стеклосырья — различных горных пород, шлака, стекла, асбеста с применением минеральных вяжущих или без них.

К ним относятся ячеистые бетоны, ячеистое стекло, асбоцементные, асбомагнезиальные, асбестовые, минераловатные, керамзитовые, вермикулитовые, перлитовые и другие материалы.

Ячеистые бетоны. Теплоизоляционные изделия из ячеистого бетона представляют собой хрупкий пористый материал, получаемый искусственным путем с использованием песка, портландцемента, извести, пенообразователя и воды.

Теплоизоляционные изделия из ячеистого бетона изготавливают в виде жестких плит, блоков, сегментов и других изделий различных конфигураций и размеров.

Ячеистые бетоны широко применяются для теплоизоляции ограждающих конструкций зданий, поверхностей технических систем, оборудования и теплопроводов с нагревом до 400°C .



Ячеистое стекло (пеностекло).

Это теплоизоляционный материал ячеистого строения с пористостью до 80—95%, получаемый при вспенивании стекломассы. Из него изготавливают изделия в виде плит, блоков, сегментов и других элементов. Ячеистое стекло имеет прочность при сжатии не менее 0,5—1,0 МПа. Оно обладает высокими теплоизоляционными свойствами, отличается водостойкостью, легко пилится, режется и сверлится. Из отдельных блоков и глыб этого стекла в полевых условиях можно получить изделия нужной формы и конфигурации. Бой ячеистого стекла используется для теплоизоляционных засыпок. В военном строительстве ячеистое стекло широко применяется для тепло- и звукоизоляции стен и перекрытий, утепления полов и кровель зданий и сооружений, изоляции холодильных камер и горячих поверхностей тепловых установок и технических систем.



Асбоцементные теплоизоляционные изделия получают из смеси асбеста и портландцемента. Их изготавливают в виде плит, скорлуп, труб и сегментов различных размеров и марок (300—500). Эти изделия применяют для теплоизоляции оборудования и трубопроводов с нагревом до 450°C .

Асбомагнезиальные материалы получают из асбеста и углекислых солей магния и кальция. К таким материалам относятся совелит и ньювель.



Совелит и Ньювель

Совелит получают из смеси распущенного асбеста и порошкообразных MgO и $CaCO_3$. Из порошкообразного совелита готовят растворы, которые используют для теплоизоляционных обмазок или формования изделий. Совелит и совелитные изделия применяются для теплоизоляции тепловых сетей и агрегатов технических систем с температурой нагрева до $500\text{ }^{\circ}C$.

Ньювель представляет собой смесь асбеста и уклеислой соли магния. Это порошкообразный материал, используемый аналогично совелиту для теплоизоляции поверхностей с нагревом до $250\text{ }^{\circ}C$. По стоимости и теплотехническим характеристикам ньювель уступает совелиту.

Асбестовые материалы и изделия получают из минерала хризотил-асбеста.

Высокая термостойкость и прочность, малая объемная масса и армирующая способность асбеста predeterminedили широкое применение его для получения асбестовых теплоизоляционных материалов и изделий различных видов.

Минераловатные изделия

изготавливают на основе минеральной ваты. Минеральная вата состоит из тонких, хаотически расположенных волокон диаметром 5—12 мкм, получаемых из жидких металлургических шлаков, расплавленных горных пород и боя стекла. Минеральную вату, получаемую из стекла, называют **стекловатой**.

Минераловатные теплоизоляционные материалы и изделия выпускают мягкими и жесткими в виде матов, полос, сегментов, скорлуп и др. Жесткость таких изделий достигается введением в волокнистую основу связующего вещества. Маты и полосы выпускают прошитыми нитями или тонкой проволокой и покрытыми с обеих сторон корочкой клеящего вещества или защитной бумагой. Вспученный вермикулит является пористым материалом чешуйчатого строения с объемной массой 80—150 кг/м³. Вспученный вермикулит применяется как засыпочный теплоизоляционный материал для теплозащиты установок и систем с нагревом до 1000 °С, а также как наполнитель для огнезащитных обмазок и легких бетонов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

<http://gardenweb.ru/teploizolyatsionnye-i-akusticheskie-materialy>

