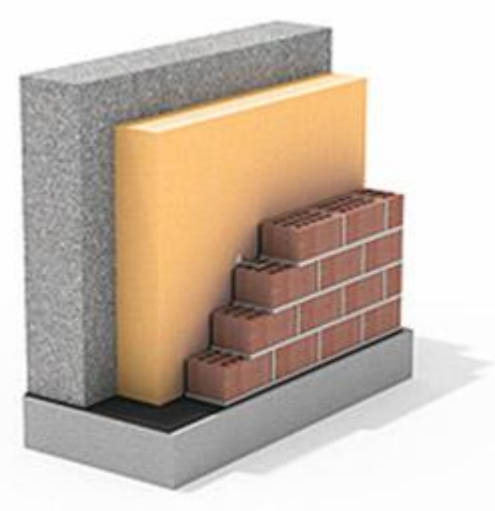


# Теплоизоляционные материалы.

# Что такое теплоизоляционные материалы?

- ▶ Теплоизоляционными называют материалы, применяемые в строительстве жилых и промышленных зданий, тепловых агрегатов и трубопроводов с целью уменьшить тепловые потери в окружающую среду.



# История

- ▶ С незапамятных времен человек при строительстве жилья, будь то пещера или землянка, стал задумываться, как сберечь тепло в своем жилище? И, обладая по природе своей интеллектом, стал искать подручные изоляционные материалы. На вход пещеры вешали шкуры животных, чтобы сберечь тепло от костра, крыши землянок изолировали настилом из сухих листьев и мха.
- ▶ Климатические условия России вынуждали находить различные способы утепления жилищ. Сено и солома, заготовленные для прокорма домашних животных, хранились на чердаках, снаружи вдоль стен выкладывались дровяные поленицы, по периметру дома устраивались насыпные завалинки, окна закрывались матами из соломы. В качестве кровли использовался дерн, являющийся прекрасным природным теплоизолятором.



# Классификация

- ▶ По структуре: волокнистые, ячеистые, сыпучие.



- ▶ По форме: рыхлые (например вата), плоские (плиты, маты, войлок), фасонные (цилиндры, полуцилиндры, сегменты и др.), шнуровые.



- ▶ По виду основного исходного сырья: неорганические и органические.



# Минеральные ваты

- ▶ Минеральная вата (минвата), в зависимости от сырья, может быть каменной (базальт, доломит, диабаз, известняк) и шлаковой (шлаки черной и цветной металлургии). Кроме минерального сырья в составе минеральной ваты присутствуют связывающие компоненты: фенольная или карбомидная смола.
- ▶ Минеральная вата обладает высоким звукопоглощением, имеет чрезвычайно низкую гигроскопичность и высокую химическую стойкость, не горит, более того, способна предотвращать распространение огня, поэтому ее используют в противопожарной изоляции. Минеральная вата дает очень низкую усадку, которая обеспечивает сохранение геометрических размеров материала в течение всего срока эксплуатации и предотвращает возникновение «мостиков холода». Недостатком минеральной ваты является ее высокая паропроницаемость.



# Стекловолоконная вата

- ▶ Стекловолокно - стеклянное штапельное волокно, изготовленное из отходов стекольной промышленности с большой долей органических связующих компонентов. Широко применяется как звуко- и тепло-изолятор. Обладает высокой стойкостью к химическому воздействию. Не гигроскопична, не склонна к коррозии, негорючая, не выделяет токсичных веществ под действием огня.



# Каменная вата

- ▶ Каменная вата - минеральная вата, изготовленная преимущественно из расплава изверженных горных пород. Базальтовый утеплитель является по своим характеристикам универсальной теплоизоляцией. Он как никакой другой материал, сочетает в себе отличные теплоизоляционные, звукоизоляционные характеристики с высокой степенью огнестойкости. Базальтовые утеплители из минеральной каменной ваты широко применяются в промышленности, гражданском и малоэтажном строительстве.



# Шлаковая вата

- ▶ Шлаковая вата - минеральная вата, изготовленная из расплава доменного шлака. Она обладает самой низкой максимальной температурой эксплуатации среди всех видов минваты. При температуре выше 300 градусов, волокна теряют все свои свойства. Но наиболее существенный недостаток - это высокая гигроскопичность, что делает невозможным использование шлаковой ваты при утеплении фасадов и помещений с повышенной влажностью. Единственное достоинство этого материала это его низкая цена. Он был самым распространенным утеплителем в советском прошлом.





# Керамическая вата

Керамическая вата - изготавливается методом высокоскоростного центрифугирования или раздувания из окислов алюминия и кремния, циркония. Керамическая вата обладает существенно высшей термостойкостью, чем стеклянная вата, и даже опережает по этому показателю вату минеральную. Максимальная рабочая температура использования изделий из керамической ваты превышает  $1\ 000\text{ }^{\circ}\text{C}$ . При температуре выше  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  керамическая вата приобретает электроизоляционные свойства; обладает высокой химической стойкостью. Изделия из керамической ваты стойки к различным деформациям.



# Пористое стекло

- ▶ Пористое стекло (пеностекло) выпускают в виде блоков или плит путем спекания порошка стеклогранулята или некоторых горных пород вулканического происхождения с газообразователями, например с известняком или антрацитом. Для стекла обычного состава температуростойкость равняется  $300-500\text{ }^{\circ}\text{C}$ , для безщелочного стекла - до  $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Пеностекло применяют как утеплитель стен, перекрытий, полов и кровель промышленных и гражданских домов, в том числе железобетонных панелей в сборных крупнопанельных домах, в конструкциях холодильников, а также для изоляции тепловых установок и сетей



# Древесностружечные плиты

- ▶ Древесностружечные плиты (ДСП) состоят из органических волокнистых компонентов (как правило, специальным образом подготовлена древесная стружка), смолы на синтетической основе, гидрофобизирующего вещества, антисептика и антипирена. Древесностружечные плиты изготавливал ещё в 1930-х годах немецкий изобретатель Макс Химмельхебер. Первый коммерческий образец был изготовлен на фабрике в Бремене в 1941 году с использованием фенольных связующих и еловой крошки. Химмельхебер получил патент на современную древесно-стружечную плиту 27 января 1951 года и лицензировал свои патенты более чем 80 изготовителям.



# Деревоволокнистые изоляционные плиты

- ▶ Деревоволокнистые изоляционные плиты (ДВП) изготавливаются из отходов древесины: отходы деревообработки и лесопилен, бумажная макулатура, стебли кукурузы, соломы, и, как связующий компонент, всевозможные синтетические смолы и химические добавки. Пористая волокнистая структура плит, если посмотреть при увеличении, напоминает войлок. Воздух как-бы запечатывается между древесными волокнами, за счет чего достигаются высокие показатели по теплоизоляции и звукоизоляции. В плите воздух занимает до 80% объема. Поэтому ДВП являются теплоизоляционным материалом высшей категории.



# Фибролит

- ▶ Фибролит является плиточным материалом, который изготавливается из тонких, узких древесных стружек (древесной шерсти) и неорганического вяжущего компонента (как правило, для этого используется портландцемент, иногда - магнезиальное вяжущее). Фибролит благодаря неорганическим добавкам имеет более высокие показатели огнестойкости, биологической и химической стойкости. Может применяться в условиях повышенной влажности, например, для обработки помещений, где расположены бассейны.



# Пенополивинилхлорид

▶ Пенополивинилхлорид - изготавливается путем поризации поливинилхлоридных смол. Он содержит до 56,8% связанного хлора, что обеспечивает его пониженную горючесть по сравнению с полистиролом и позволяет отнести его к группе трудногорючих и трудновоспламеняемых материалов. При применении для тепловой изоляции пенопластов из поливинилхлорида может возникнуть коррозия изолируемых металлических поверхностей в результате выделения хлороводорода, который может образовываться из-за частичного разложения полимера. Поэтому эти материалы испытывают на содержание свободного HCl. Различают твердый и мягкий поливинилхлорид, что позволяет использовать его как теплоизоляционный материал, так и для фасадов, стен, пола и кровли, а также дверей.



# Пенополистирол

- ▶ Пенополистирол (ППС) является пенопластом, который состоит на 98 % из воздуха и на 2 % - из выработанного из нефти полистирола. Его низкая теплопроводность и гигроскопичность обуславливает отличные гидроизоляционные качества пенополистирола, стойкий к коррозии, он не создает благоприятную среду для развития микрофлоры, несклонен к действию биоагентов и обладает низкой горючестью.



# Вспененный полиэтилен

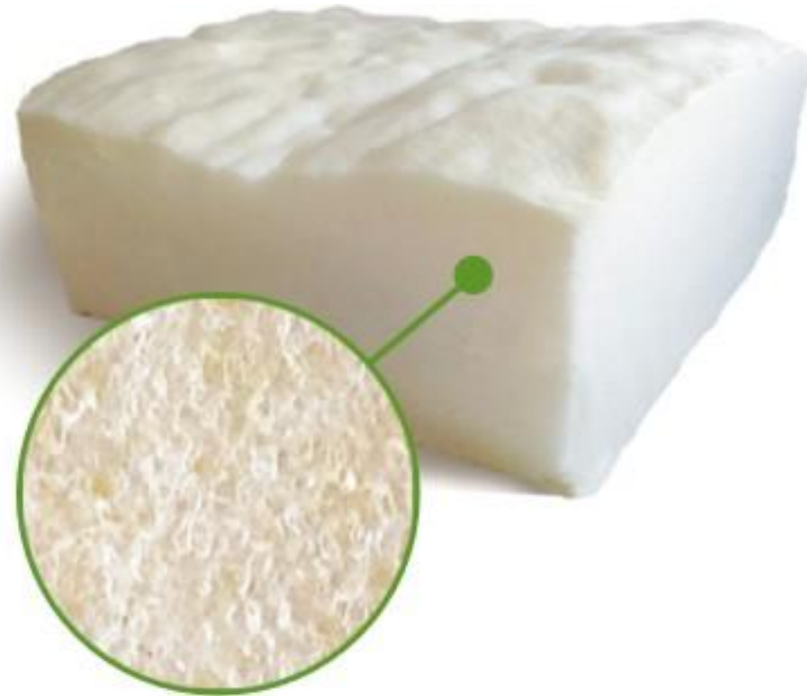
- ▶ Вспененный полиэтилен изготавливают путем вспенивания полиэтилена бутан-пропановой смеси. Имеет мелкопористую структуру, эластичен, имеет гладкую поверхность, долговечен, биологически и химически стоек, экологически безопасен. Применяется для теплоизоляции под напольными покрытиями, для изоляции междуэтажных покрытий, для уплотнения межпанельных швов, монтажных зазоров, теплоизоляции трубопроводов, а также систем звукопоглощения.





# Пенополиуретаны

- ▶ Пенополиуретаны (ППУ) получают в результате химической реакции, в которую вступают полиэфир, вода, диизоцианид, эмульгаторы и катализаторы. Кроме тепло- и гидроизоляционных свойств, ППУ обладают высокой акустической изоляционной способностью и химической стойкостью. Применяются для запыливаемой теплоизоляции, позволяют обеспечивать гидроизоляцию и утепление конструкций любой сложности, избегая возникновения «мостиков холода».



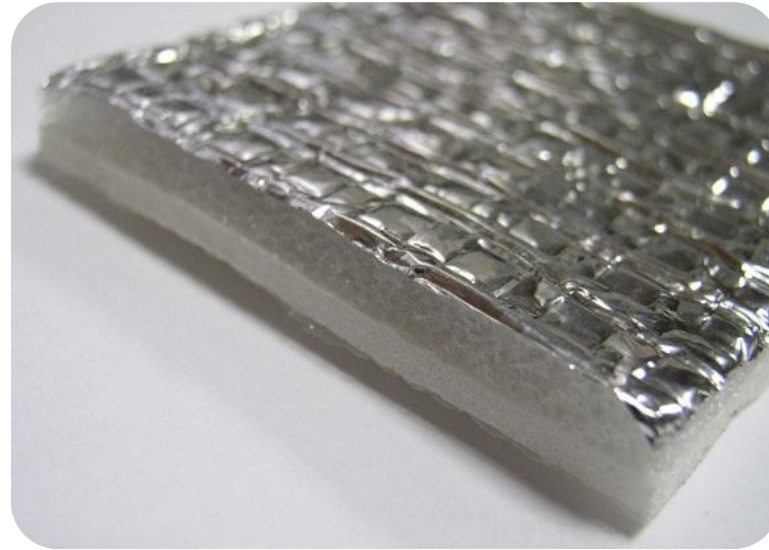
# Мипора

- ▶ Мипора - жесткий пенопласт, изготавливаемый путем вспенивания водной эмульсии мочевино-формальдегидной смолы, в которую, для снижения хрупкости, добавляется глицерин. Также в составе этого материала присутствуют нефтяные сульфокислоты (как пенообразователь) и органические кислоты (как катализатор). Мипора может поставляться как в виде блоков, плит или крошки, так и заливаться в конструкции и полости, где и твердеет при комнатной температуре. Мипора, при температуре до 500 °С, не горит а лишь обугливается. Мипора чувствительна к агрессивному химическому действию. Из-за высокой пористости имеет значительное водопоглощение.



# Алюминиевая фольга

- ▶ Алюминиевая фольга - теплоизоляционный материал, представляющий собой ленту гофрированной бумаги с наклеенной на гребне гофров алюминиевой фольгой. Данный вид теплоизоляционного материала в отличие от любого пористого материала сочетает низкую теплопроводность воздуха, заключенного между листами алюминиевой фольги, с высокой отражательной способностью самой поверхности алюминиевой фольги. Алюминиевую фольгу употребляют в качестве отражательной изоляции в теплоизоляционных слоистых конструкциях зданий и сооружений, а также для теплоизоляции поверхностей промышленного оборудования и трубопроводов.



# Термопасты

- ▶ Эффективность переноса тепла зависит как от коэффициентов теплопроводности, так и от площадей соприкосновения поверхностей материалов. Соответственно, для обеспечения максимально возможного рассеяния тепла необходимо обеспечить плотный контакт между поверхностями. Поскольку поверхности любых материалов не являются абсолютно плоскими, то образуются воздушные прослойки, значительно снижающие теплоперенос в системе. Эту проблему можно решить разными способами но наиболее оптимальным и широко используемым является применение теплопроводных паст (термопаст).
- ▶ Термопаста - это соединение связующего, как правило, кремнийорганического и наполнителя (теплопроводного материала). Теплопроводные пасты используются повсеместно в электронной технике (компьютерах, светильниках, усилителях и других устройствах)



# В заключение

- ▶ В пользу теплоизоляции дома говорят немало факторов, это и значительная экономия средств на отопление, и ощущение комфорта в доме или квартире, и создание уюта. На данный момент существует множество различных теплоизоляционных материалов и каждый может найти среди них то, что придется ему по нраву. Однако, не стоит забывать, что при всем многообразии теплоизоляционных материалов для каждой конструкции, подходит определенный вид теплоизоляции.

***Спасибо за внимание!***



# ИСТОЧНИКИ

- ▶ «ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ СОВРЕМЕННЫХ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ» Щербак А.С.
- ▶ <http://www.proseptic.ru/information/slovar-p/penopolivinilhlorid>
- ▶ [http://www.ekoplat.ru/content\\_72](http://www.ekoplat.ru/content_72)
- ▶ <http://stevin.su/faq/mineralnaya-vata-eko-vata.html>
- ▶ <http://start-olimp.ru/istoriya/teploizolyacionnye-materialy>
- ▶ «ОБЗОР ТЕПЛОПРОВОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕРМОПАСТ НА ИХ ОСНОВЕ» Елагина А.А., Шишкин Р.А., Баранов М.В., Бекетов А.Р., Стоянов О.В.
- ▶ <http://helpinginer.ru/obzor-teploizolyacionnyx-materialov/>
- ▶ <http://srbu.ru/stroitelnye-materialy/76-vidy-uteplitelej.html>
- ▶ «Современные теплоизоляционные материалы и особенности их применения» П.И. Горелик, Ю.С. Золотова.