

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

МЕЖДУНАРОДНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

КАЗАХСКАЯ ГОЛОВНАЯ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ

Факультет

Архитектуры

**ТЕМА: СОВРЕМЕННЫЕ
ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ
МАТЕРИАЛЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ**

Выполнила: С-т гр арх14-5 АНАРБЕКОВ
А

Руководитель: Касабекова г. Т

Алматы

2016

ВВЕДЕНИЕ:

- **Теплоизоляционные материалы** - строительные материалы и изделия, обладающие малой теплопроводностью и предназначенные для тепловой защиты зданий, технической изоляции, защиты от нагревания.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

- **Коэффициент теплопроводности.** Характеризует теплопроводность материала и равен количеству теплоты, проходящей через материал толщиной 1 м и площадью 1 кв. м за час при разности температур на двух противоположных поверхностях в 10°C. Измеряется в Вт/(м*К) или Вт/(м*С). Теплопроводность зависит от влажности материала (вода проводит тепло в 25 раз лучше, чем воздух, то есть материал не будет выполнять свою теплоизолирующую функцию, если он мокрый), его температуры, химического состава материала, структуры, пористости.

Пористость - доля объема пор в общем объеме материала. Для теплоизоляции пористость начинается от 50% и до 90-98% (Например, у ячеистых пластмасс). Пористость определяет основные свойства теплоизоляции: плотность, теплопроводность, прочность, газопроницаемость и др. Важно равномерное распределение воздушных пор в материале и характер пор. Поры бывают открытые, закрытые, крупные, мелкие.

Плотность - отношение массы материала к занимаемому им объему, измеряется в кг/куб. м.

Паропроницаемость - величина, численно равная количеству водяного пара в миллиграммах, которое проходит за 1 час через слой материала площадью 1 кв. м и толщиной 1 м при условии, что температура воздуха у противоположных сторон слоя одинакова, а разность парциального давления водяного пара равняется 1 Па.

Влажность - содержание влаги в материале.

- **Водопоглощение** - это способность материала впитывать и удерживать в порах влагу при прямом контакте с водой. Определяется количеством воды, поглощаемым материалом с нормальной влажностью, когда он находится в воде, к массе сухого материала. Значительно снизить водопоглощение минеральной ваты помогает гидрофобизация (введение специальных добавок, отталкивающих влагу).

Биостойкость - способность материала противостоять воздействию микроорганизмов, грибков и некоторых видов насекомых. Микроорганизмы живут там, где есть влага, поэтому для повышения биостойкости теплоизоляция должна быть водостойкой.

Огнестойкость - способность конструкций в течение определенного времени выдерживать без разрушения воздействие высоких температур. Показатели пожарной безопасности: горючесть (Г), воспламеняемость (В) распространение пламени по поверхности (РП), дымообразующая способность (Д) и токсичность продуктов горения (Т).

Прочность - предел прочности при сжатии колеблется от 0,2 до 2,5 МПа. Если прочность при сжатии выше 5 МПа, то материалы называют теплоизоляционно-конструктивными и используют для несущих ограждающих конструкций. Предел прочности при изгибе (показатель для плит, скорлуп, сегментов) и предел прочности при растяжении (для матов, войлока и т.п.) нужны для того, чтобы определить, достаточно ли прочность для сохранности материала при транспортировании, складировании, монтаже.

Температуростойкость - это температура, выше которой материал изменяет свою структуру, теряет механическую прочность и разрушается, а органические материалы могут загораться.

Теплоемкость - это количество теплоты, аккумулированное теплоизоляцией, измеряется в кДж/(кг°С). Важная характеристика в условиях частых теплосмен.

Морозостойкость - способность выдерживать многократное изменение температур от стадии замораживания до стадии оттаивания попеременно, без видимых признаков нарушения структуры.

ИТАК, СОВРЕМЕННЫЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ЖИЛИЩНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ, МОЖНО УСЛОВНО РАЗДЕЛИТЬ НА НЕСКОЛЬКО ВИДОВ: МИНЕРАЛЬНЫЕ (МИНЕРАЛЬНАЯ ВАТА И СТЕКЛОВОЛОКНО), ПЕНОПОЛИСТИРОЛЫ (ГРАНУЛИРОВАННЫЙ ПЕНОПОЛИСТИРОЛ-ПЕНОПЛАСТ И ЭКСТРУЗИОННЫЙ ПЕНОПОЛИСТИРОЛ), А ТАКЖЕ ВСПЕНЕННЫЙ ПОЛИЭТИЛЕН. РАССМОТРИМ КАЖДЫЙ ИЗ НИХ ЧУТЬ ПОДРОБНЕЕ.

МИНЕРАЛЬНАЯ ВАТА

Это любой волокнистый утеплитель, получаемый из минерального сырья (мергелей, доломитов, базальтов и др.). **Минеральная вата** высокопористая (до 95% объема занимают воздушные пустоты), поэтому у нее высокие теплоизоляционные свойства.

Минеральная вата занимает одно из первых мест среди теплоизоляции. Связано это с доступностью сырья для ее производства, несложной технологией получения и, как следствие, доступной ценой. О ее теплопроводности сказано выше, отметим следующие ее **достоинства**:

- не горит;
- малогигроскопична (при попадании влаги тут же ее отдает, главное - обеспечивает вентиляцию);
- гасит шум;
- морозостойкая;
- стабильность физических и химических характеристик;
- длительный срок эксплуатации.

Недостатки:

- при попадании влаги теряет теплоизолирующие свойства;
- требует пароизоляционной и гидроизоляционной пленки при монтаже;
- уступает по прочности (например, пеностеклу).



СТЕКЛОВАТА

- Производится из волокна, полученного из того же сырья, что и стекло (кварцевый песок, известь, сода). Выпускается в виде рулонных материалов, плит и скорлуп (для трубной изоляции).

В целом достоинства **стекловаты** те же, что и у минеральной ваты. При этом она прочнее и лучше гасит шум.

- Недостаток: температуростойкость стекловаты 450°С ниже, чем у базальтовой (речь идет о самой вате, без связующего). Эта характеристика важна для технической изоляции.



ПЕНОСТЕКЛО

Производится путем спекания стеклянного порошка с газообразователями (например, известняком). Пористость материала 80-95%, что и обуславливает высокие теплоизоляционные свойства **пеностекла**.

Достоинства пеностекла:

- прочность;
- водостойкость;
- негоряемость;
- морозостойкость;
- легкость механической обработки;
- срок службы практически неограничен;
- биологическая стойкость, химическая нейтральность.

Недостатки:

- пеностекло не дышит;
- высокая стоимость (применяется в основном на промышленных объектах для плоских кровель).



ЦЕЛЛЮЛОЗНАЯ ВАТА

Целлюлозная вата - это древесноволокнистый материал мелкозернистой структуры (например, эковата). Состоит на 80% из древесного волокна, на 12% из антипирена (борной кислоты) и на 7% из антисептика (буры).

Методы укладки материала: мокрый и сухой. При мокром способе вату выдувают, что требует специального оборудования (в волокнах ваты находится вещество пектин, которое обладает клейкостью при увлажнении).

Сухой способ: вата засыпается и трамбуется до необходимой плотности.

Достоинства:

- низкая цена;
- монолитность теплоизоляционного слоя (нет «мостиков холода»);
- безопасность при производстве и монтаже;
- хорошая теплоизолирующая способность;
- нанесение методом «напыления» позволяет изолировать углубления и неровности;
- в ряде случаев пароизоляция не требуется (целлюлозная вата впитывает и отдает влагу без ухудшения теплоизолирующих свойств).

Недостатки:

- материал горючий;
- трудоемкость в укладке;
- низкая прочность на сжатие (не подходит для «плавающих» полов).



ПЕНОПЛАСТ

- Так называют не один материал, а целое семейство теплоизоляции. **Основные виды:**
 1. Термопластичные, размягчающиеся при повторных нагреваниях
 - пенополистиролы (ПС);
 - пенополивинилхлориды (ПВХ).
 2. Термонепластичные, отвердевающие при первом цикле нагревания и не размягчающиеся при повторных нагреваниях:
 - пенополиуретаны (ПУ);
 - материалы на основе фенолформаль-дегидных (ФФ), эпоксидных (Э) и кремний-органических (К) смол.Самые распространенные - **полистирольные пенопласты**.
- Производятся одним из двух методов - беспрессовым (ПСБ) или прессовым (ПС - более распространен). Структура материала - маленькие, скрепленные между собой шарики.
Достоинства:
 - прочность;
 - высокие теплоизолирующие свойства;
 - низкое водопоглощение;
 - невысокая цена;
 - удобство в работе;
 - практически не имеет нижней температурной границы.**Недостатки:**
 - влага все-таки проникает в материал и при замораживании разрушает его структуру;
 - горючесть;
 - деструкция от солнца;
 - не «дышит».



ПЕНОПОЛИУРЕТАН

Его получают при реакции двух жидких компонентов (изоционата и полиола), в результате которой образуются микрокапсулы, заполненные воздухом.

Достоинства:

- возможность утеплять неровные поверхности;
- сплошная изоляция (отсутствие стыков);
- экономия времени монтажа;
- широкий диапазон температур применения (от -250°C до $+180^{\circ}\text{C}$);
- биологическая нейтральность, устойчивость к микроорганизмам, плесени, гниению;
- высокая эластичность.



Недостатки:

- горючесть (при горении выделяет токсичные вещества);
- требуется специальная установка для задувки;
- не «дышит».



ЭКСТРУДИРОВАННЫЙ ПЕНОПОЛИСТИРОЛ

Свое название получил из-за метода, которым его производят (экструзия). Имеет прочную, цельную микроструктуру, представляющую собой закрытые ячейки, заполненные газом (воздухом). Ячейки непроницаемы, потому что, в отличие от пенопласта, не имеют микропор, следовательно, проникновение газа и воды из одной ячейки в другую невозможно.

Достоинства:

- высокая прочность по сравнению с пенопластом;
- самый низкий показатель водопоглощения;
- долговечен, не разрушается под действием солнца», атмосферных осадков;
- низкая теплопроводность;
- инертность (не вступает в реакцию с большинством веществ);
- нетоксичен.

Недостатки:

- горючий;
- не «дышит».



- Сырьем для экструзионного пенополистирола служит обычный гранулированный пенополистирол (пенопласт). В процессе переработки его смешивают с различными ингредиентами, повышающими прочность и снижающими горючесть материала. Затем в однородную массу под давлением подается вспенивающий агент (например, углекислый газ).
- В результате получается материал, образованный из мелких не сообщающихся друг с другом наполненных газом ячеек, обладающий нулевой капиллярностью и не пропускающий воду и ее пары. Закрытая ячеистая структура обеспечивает незначительное изменение теплопроводности в условиях повышенной влажности, что позволяет с успехом применять экструдированный пенополистирол в качестве наружной теплоизоляции в подвалах без использования гидроизоляционных материалов.
- Экструзионный пенополистирол легок в обработке (хорошо режется, легко поддается подгонке с помощью обычного ножа) и прост в монтаже. Работать с ним можно в любых погодных условиях. Высокие теплотехнические характеристики экструдированного пенополистирола позволяют использовать его для теплоизоляции ограждающих конструкций, фасадов зданий «мокрого» типа с последующим нанесением на теплоизоляционные плиты штукатурки или других облицовочных материалов, изоляции фундаментов, стен подвалов и подземных сооружений, внутренней теплоизоляции стен, теплоизоляции зданий изнутри (в том числе утепления полов над холодным подвалом).
- В магазинах города продается экструдированный пенополистирол американской компании The Dow Chemical Co (торговая марка Styrofoam), немецкой BASF AG (торговая марка Styrodur), австрийской Austrotherm XPS, ООО «УРСА Евразия» (линейка материалов URSA XPS).