# Асбест

1. Характеристика и классификация........................... 3

2.Свойства и товарные виды.................................. 6

3. Применение............................................... 7

4. Упаковка, маркировка, транспортировка и хранение......... 8

5. Примеры асбестотехнических изделий....................... 8

Список  литературы......................................... 11

1. Характеристика и классификация.

**Асбест –** это собирательное название минералов, которые встречаются в природе в виде пучков волокон и обладают исключительно высокой прочностью при растяжении. Упругостью, а так же химической и физической устойчивостью. Длина пучков волокон может доходит до нескольких сантиметров, а диаметр может быть различным, но в основном не превышает 1 мм. На основании параметров длины пучков и их диаметра оцениваются технические качества асбеста. Однако при обработке пучки волокон могут разрываться на более мелкие части, часть из которых имеет размеры меньше микрона. Из-за уникальных свойств асбестовые ископаемые классифицируют не по минералогическому, а скорее по товарному принципу. Поэтому разновидность асбеста, известная в торговле как крокидолит, в литературе по минералогии встречается под названием рибекит. Разновидность асбеста – амозит – в минералогии носит название грюнерит. Все другие виды асбеста сохраняют свои минералогические названия. Принято считать, что устойчивость асбеста в окружающей среде и его биологическое поведение регулируется такими его свойствами, как длина волокон и диаметр, площадь поверхности, химическая природа, свойства поверхности и устойчивость минерала внутри биологического «хозяина».  По химическому составу асбестовые минералы являются водными силикатами магния, железа, кальция и натрия. Две основные группы минералов серпентины и амфиболы, содержат важные асбестовые минералы, в том числе шесть представляющих особый интерес.

**Классификация.**

Асбест



Серпентиновые                                Амфибольные



Хризотил  Крокидолит  Амозит  Антофиллит Тремолит Актинолит

**Хризотил.** Листовой силикат, состоящий из лежащих в одной плоскости соединенных кремнеземных тетраэдров, покрытых слоем брусита. Кремнеземно-бруситовые пластины слегка изогнуты из-за структурного несовпадения, выражающегося в скручивании пластин и образования длинной полой трубочки. Из таких трубочек и образуются составные пучки волокон хризотила. Химический состав хризотила однороден в отличие от разновидностей амфибол-асбеста. Присутствие некоторого количество оксидов является результатом загрязнения при образовании минерала в скалистой породе. Некоторые из этих элементов могут входит в структуру, а так же могут присутствовать в качестве главных элементов небольших концентраций отдельных разновидностей минерала, входящих в пучок волокон. Длинные эластичные и изогнутые волокна хризотила обычно сплетены в пучки с пушистыми концами. Такие пучки соединены водородными связями и\или каким-нибудь твердым веществом не входящим в состав волокна. Длина хризотиловых волокон, встречающихся в природе, колеблется от 1 до 20 мм, с отдельными экземплярами до 100 мм. Хризотил чрезвычайно чувствителен к кислоте, хотя меньше подвержен воздействию гидроокиси натрия (едкого натра), чем любые амфибольные волокна.

**Амфибольные** минералы представляют собой двойные цепочки кремнеземных тетраэдров, поперечно связанные катионовыми мостиками. Химический и физический состав различных амфибол асбестов весьма разнообразны. Состав рабочего образца совпадает с предполагаемой теоретической чрезвычайно редко. Однако при идентификации различных волокон для удобства работы пользуются теоретическими допусками.

**Крокидолит (рибекит-асбест)** Типичные для крокидолита пучки волокон распадаются на более короткие и тонкие волокна легче, чем волокна других амфибол асбестов. Однако образующиеся таким образом волокна обычно не так малы в диаметре, как волокна хризотила. В сравнении с другими амфиболами или хризотилом крокидолит обладает сравнительно плохой жаростойкостью, но его волокна широко применяются там, где требуется высокая кислото устойчивость. Крокидолитовые волокна обладают от умеренной до хорошей гибкостью, слабой прядомостью и меняющейся от мягкой до жесткой текстурой. В отличие от хризотила крокидолит обычно бывает загрязнен органическими примесями, в том числе небольшим количеством полициклических ароматических углеводородов, таких как бензапирен.

**Амозит (грюнерит-асбест)** Волокна амозита обычно длиннее, чем у крокидолита. Большинство амозитовых волокон имеют прямые края и характерные прямоугольные окончания осей.

**Антофиллит-асбест** представляет собой сравнительно редкий волокнистый призматический магниево-железистый амфибол, который иногда встречается в виде примесей в месторождениях талька. Характерно, что волокна антофиллита крупнее, чем у других распространенных форм асбеста.

**Тремолит и актинолит-асбест** Тремолит-асбест это моноклинный кальциево-магниевый амфибол. Актинолит-асбест это его железозамещенный дериват. Оба вида волокон редко обнаруживаемые в самостоятельных месторождениях, чаще всего встречаются как загрязняющие примеси в других месторождениях асбеста. Первый как примесь в месторождениях хризотила и талька, второй в амозитовых месторождениях. Тремолит-асбестовые волокна разнятся по размеру, но могут приближаться к величине волокон крокидолита и амозита.

2.Свойства и товарные виды.

Содержание воды в асбесте группы серпентина составляет 13-14.5 %, а в группе амфиболов (в зависимости от вида) 1.5 - 3%.Волокнистое строение наиболее ярко выражено у асбеста серпентиновой группы, куда относится только один вид асбеста - хризотил-асбест, поэтому он больше всего применяется в промышленности. Мировые запасы хризотил-асбеста значительно превышают запасы амфиболовых асбестов, причём таких мощных скоплений амфибол-асбеста, как в крупных месторождениях хризотил-асбеста, не встречается. На долю хризотил-асбеста приходится 96% мировой добычи асбеста. Наиболее крупные из разрабатываемых мировых месторождений хризотил-асбеста: в России - Баженовское (Средний Урал), Ак-Довуракское (Тувинская область), Джетыгаринское (Кустанайская область), Киембаевское (Оренбургская область), а за рубежом - Канадское (Канада) и в Зимбабве (Южная Африка). Россия - крупнейший производитель асбеста в мире.

Хризотил-асбест обладает высокой прочностью на разрыв по оси волокнистости. Наибольшую прочность имеют волокна асбеста, осторожно отделённые от кускового асбеста. В зависимости от эластичности волокна различают три разновидности хризотил-асбеста: нормальную, полуломкую и ломкую. Такое деление условно, так как в действительности не наблюдается резких переходов от одной разновидности к другой.

Важная характеристика асбеста - модуль упругости. Средние значения модуля упругости хризотил-асбеста колеблются от 16104 до 21104 Мпа. (более подробно свойства см. в Приложении 1)

Товарный хризотил-асбест состоит из смеси волокон различной длины и их агрегатов. Агрегаты асбеста с недеформированными волокнами размером в поперечнике более 2 мм называют "кусковым асбестом", а менее 2 мм - "иголками". "Распушенным" называют асбест, в котором волокна тонки, деформированы и перепутаны. Частицы сопутствующей породы и асбестовое волокно, прошедшее через сито с размерами стороны ячейки в свету 0.25 мм, называют "пылью". Асбест хризотиловый в зависимости от длины волокон подразделяется на восемь сортов(от 0 до 7).

Первые три сорта асбеста считаются длинноволокнистыми и относятся к текстильным сортам, а последние сорта - коротковолокнистыми, их называют строительными. В зависимости от текстуры (степени сохранности агрегатов волокон) асбест подразделяется на жёсткий (Ж), в котором преобладают иголки; полужёсткий (П) - с равным количеством иголок и распушенного волокна; мягкий (М) - с преобладающим количеством распушенного волокна.

3. Применение.

Существуют тысячи способов применения асбеста. В Приложении 2 схематически изображено, каким образом асбест включается в различные конечные продукты. Наиболее широкое применение асбест находит в производстве композиционных материалов. Главным компонентом этой группы является разновидность цемента, то есть асбоцемент. К другим изделиям, имеющим большую ценность, относятся фрикционные материалы, изоляционный картон и бумага, усиленные пластмассы, поливиниловые плитки и листы. Из асбеста можно изготовлять пряжу и ткать ткани. Произведенные таким образом текстильные изделия могут проходить дальнейший процесс переработки во фрикционные материалы, упаковки и пластмассы или могут найти прямое применение в изоляционных тканях и защитной одежде, огнестойких и изоляционных материалах (более подробно см. Приложение 2)

4. Упаковка, маркировка, транспортировка и хранение.

Асбест упаковывают в бумажные мешки марки НМ или импортные синтетические мешки, обеспечивающие сохранность асбеста в течение гарантийного срока хранения. Заполненные асбестом мешки зашивают машинным способом или заклеивают. В зависимости от марки асбеста масса нетто и брутто одного мешка должна быть 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 кг. По согласованию допускается упаковка асбеста 6 и 7 группы в мягкие специализированные контейнеры разового использования, ли для групп 3-6 в виде крупногабаритных брикетов.

В маркировке асбеста содержится три группы букв и\или цифр, разделенных дефисами. Буквы заглавные русские. Где первая группа А, что обозначает наименование материала, вторая показывает группу, третья это гарантийный минимальный остаток на основном сите для асбеста групп 0-6, и насыпная плотность для асбеста 7 группы. Например А-7-300 или А-6К-45.

Транспортируют асбест всеми видами транспорта в соответствие с правилами перевозки и техническими условиями погрузки и крепления грузов, действующими на данном виде транспорта. Допускается транспортирование асбеста групп 6-7 навалом без упаковки в чистых крытых транспортных средствах.

Упакованный асбест хранят в закрытых помещениях, под навесом или на открытых площадках в синтетической таре закрытым влагонепроницаемым материалом.

5. Примеры асбестотехнических изделий

Асбест и изделия на его основе применяются практически без ограничений в России и Канаде. В промышленной теплоизоляции применяют асбопухшнур, асбесто-известковые изделия, вулканит, ньювель, совелит, а так же сухие смеси на основе распушенного асбеста, затворяемые водой на месте производства работ и наносимые на изолируемые поверхности в виде мастик.

**Пеноасбест**

Получается путём первоначальной тонкой механической распушки первых сортов асбеста мягкой текстуры с последующей дополнительной диспергацией волокна химическими реагентами. В результате получают один из самых лёгких теплоизоляционных материалов со средней плотностью 25-60 кг/куб.м и теплопроводностью 0.028-0.45 Вт/мК. Предельная температура применения 400°С.

**Асбокартон (ГОСТ 2850-95)**  
Содержание асбеста 98-99%. Размер листа 1000x800 мм. Толщина от 2 до 6 мм. Выдерживает температуру до 500°С. Гарантийный срок хранения - 10 лет со дня изготовления.

**Асбестовая ткань(ГОСТ 6102-94)**  
Используется для пошива жароизоляционной одежды, теплоизоляции печей и нагревательных приборов. Температура рабочей среды до 500°С. Ткань марки АТ-4 (ГОСТ 6102-78Е) соответствует требованиям "Правил пожарной безопасности в РФ ПБ-01-93" и относится к первичным средствам пожаротушения небольших очагов при воспламенении веществ, горение которых не может присходить без доступа воздуха.

**Асбестовый шнур (ГОСТ 1779-83)**  
Используется в тепловых агрегатах и теплопроводящих системах при температуре до 400°С. Рабочая среда: газ, пар, вода. Поступает в бухтах. Масса 1 бухты 17-22 кг. Гарантийный срок хранения - 5 лет со дня изготовления.

**Асбест сухой (ГОСТ 12871-93)**  
Применяется для теплоизоляции печей и нагревательных приборов, обмуровки паровых котлов, газовых турбин. Поставляется в мешках. Масса 1 мешка около 50 кг.

Список  литературы.

1.  «Асбест и другие природные минеральные волокна», М. 1991г.

2.  Еремин Н.И., «Неметаллические полезные ископаемые», М. 1991г.

3.  ГОСТ Р 12871-83\*Е «Асбест хризотиловый»

4.  Горная энциклопедия, М. 1984г.