

РАЗДЕЛ 1. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Тема 1.3 МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ, ПОЛУЧАЕМЫЕ СПЕКАНИЕМ И ПЛАВЛЕНИЕМ

План :

1. Стекло. Сырьевые материалы.
2. Понятие о производстве стекла.
3. Свойства стекла.
4. Листовое стекло.
5. Изделия из стекла.

Презентация к уроку:

<https://present5.com/lekciya-5-stroitelnoe-steklo-cel-oznakomlenie-s/>

1.Стекло. Сырьевые материалы.

СТЕКЛА – это все аморфные тела, полученные переохлаждением минеральных расплавов и обладающие в результате постепенного увеличения вязкости механическими свойствами твердых тел. При этом, процесс перехода из жидкого состояния в твердое обратим. Стеклам характерна изотропность свойств и отсутствие определенной температуры плавления.

Основное сырье для производства стекла: чистый кварцевый песок, известняк, доломиты, кальцинированная сода или сульфат натрия. Основные стеклообразующие оксиды: SiO_2 до 80 %

Na_2O до 15 %

CaO до 15 %

Для придания стеклу строго определенных свойств и в зависимости от способа выработки стекла, в его состав могут входить: MgO , BaO , PbO , ZnO , B_2O_3 , Al_2O_3

Для получения окрашенных стекол применяют перекись марганца, оксиды хрома, кобальта и др. В состав некоторых строительных стекол вводят оксид бора (повышает термостойкость), алюминия (повышает прочность и химическую стойкость).

2.Понятие о производстве стекла.

Общая схема получения стекла

1. Подготовка сырьевых материалов: сушка, дробление, помол, грохочение.
2. Приготовление стекольной шихты: весовое дозирование компонентов, смешивание.
3. Варка стекломассы в стекловаренных печах. Максимальная температура варки 1350–1450°C. При этой же температуре происходят процессы осветления и гомогенизация стекломассы.
4. Охлаждение стекломассы до температуры выработки (950–1100°C) с целью придания ей формовочной вязкости.
5. Выработка из полученной стекломассы тем или иным способом изделий.
6. Отжиг изделий – это нагрев их до температуры, близкой к температуре размягчения стекла (450–500°C), выдержка при этой температуре, медленное охлаждение.

Дополнительные операции: шлифовка, полировка, закалка.

3. Свойства стекла.

Свойства стекла.

1. Плотность обычных стекол составляет 2,5 г/см³.
2. Оптические свойства – прозрачность, светопреломление, отражение, рассеивание и т.д. Обычные стекла пропускают всю часть светового спектра, но не пропускают ультрафиолетовый спектр.
3. Теплопроводность и термостойкость наибольшие у кварцевого стекла. Эти показатели снижают оксиды щелочных металлов.
4. Химическая стойкость понижается с увеличением содержания щелочных оксидов. Растворимое стекло содержит только оксид кремния и оксид натрия.
5. Прочность стекла на сжатие – 700–1000 МПа, прочность на изгиб значительно ниже – 35–85 МПа. У закаленного стекла эти показатели в 3–4 раза выше.
6. Хрупкость стекол очень высокая, ударная вязкость низкая. Увеличивают показатель хрупкости оксиды магния и бора.
7. Твердость по шкале Мооса у обычных силикатных стекол 5–7, у кварцевого выше. Уменьшают твердость стекол оксиды свинца и бария.
8. Технологические свойства – стекло поддается механической обработке – пилится и режется алмазом, шлифуется и полируется. В

пластическом состоянии (в состоянии стекломассы) при температуре 900 1100°С оно формуется с помощью выдувания, вытягивания, проката, штампования.

4.Листовое стекло.

Стекольная промышленность выпускает несколько разновидностей литого стекла:

Листовое оконное стекло выпускается толщиной 2-6 см размером 400 ×600, 1600 ×2200 (мм). Применяется для остекления проемов в гражданских и промышленных зданиях.

Витринное стекло – полированное и неполированное полотно толщиной 6-10 мм. Применяется для остекления магазинов.

Армированное стекло – представляет собой стекло с запрессованной металлической сеткой. Обладает повышенной огнестойкостью и безопасностью. Применяется для остекления фонарей верхнего света, перегородок и устройства ограждения балконов.

Узорчатое стекло – является разновидностью листового стекла и характеризуется декоративной и светопрозрачной способностью. Применяется для остекления оконных проемов, перегородок и дверей, когда требуется рассеянный свет.

Закаленное стекло выпускается толщиной 6 мм. Применяется для устройства дверей, перегородок, как кровельное покрытие. Имеет Rиз в 5-8, термостойкость в 2раза, R уд в 4-6 раз выше по сравнению с обычным.

Рифленое – применяется для остекления дверей;

5.Изделия из стекла.

Из стекла выпускают также различные изделия, такие как:

Стекланные блоки – квадратной или прямоугольной формы размером 294 ×98мм. Применяют для заполнения наружных световых проемов, перегородок.

Стеклопакеты – строительное изделие из 2-х или более листов стекла, соединенных по периметру металлический, деревянной или пластиковой рамкой, так что между ними образуется замкнутое пространство, заполненное сухим воздухом. Используется для застекления зданий. Окна из стеклопакетов не запотевают и не замерзают. Звуконепроницаемость окон уменьшается в 2 – 3 раза.

Стеклопрофилит – крупногабаритное строительное изделие коробчатого, таврового, ребристого профиля. Применяется для устройства

перегородок, остекления фонарей, для вертикальных и горизонтальных светопрозрачных ограждений.

Стекланные трубы выпускают диаметром 0,1-40мм (тонкостенные), диаметром до 50-200мм (толстостенные) и длиной 1,5-3м. Они рассчитаны на температуру 120 ° и давление 0,3 мПа. Применяется в медицинской, химической и других отраслях.

Дверные полотна изготавливают из крупногабаритного листового стекла, подвергнутого закалке. Служат для устройства наружных и внутренних дверей в торговых помещениях, павильонах и т.п.

Облицовочные стекланные плитки. Выпускаются эмалированные, одна поверхность покрыта цветной или белой эмалью, коврово-мозаичные из непрозрачного (полуглушеного) стекла различных цветов и плитки «марблит» из цветного глушеного стекла с полированной и рифленой тыльной поверхностью. Их применяют для облицовки санитарных узлов, душевых и ванных помещений, для декоративной отделки стен общественных зданий.

Стекланная вата – материал, состоящий из тонких гибких нитей (5 6 мкм) – применяется как тепло- и звукоизоляционный материал, наполнитель для легких штукатурных растворов, для производства стеклопластиков;

Плитки «стеклокремнезит» – цветные непрозрачные плиты, имитирующие структуру полированных горных пород, получаемые плавлением с последующей кристаллизацией цветных стекланных гранул, которые применяются для облицовки фойе и вестибюлей общественных зданий;

Стекланная эмалированная плитка с размерами 150x150 мм и 10x75 мм, нарезанная из отходов листового стекла – применяется для облицовки стен помещений с повышенными санитарно – гигиеническими требованиями, либо с повышенной кислотно – щелочной агрессией;

Материалы и изделия из шлаковых расплавов

ТЕРМОЗИТ – шлаковая пемза, ячеистый материал, получаемый вспучиванием расплавленного шлака парами воды при быстром его охлаждении – применяется в виде щебня как наполнитель для легких бетонов. Термозит, армированный стальной сеткой, может выпускаться любой конфигурации и профиля в специальных формах при использовании для вспучивания шлакового расплава.

ШЛАКОВАЯ БАТА – материал, состоящий из тончайших волокон, получаемых из огненно – жидких шлаков дутьевым способом – применяется как теплоизоляционный материал.

Ситаллы и шлакоситаллы

Понятие о получении ситаллов.

Ситаллы получают путем направленной кристаллизацией стекол, или расплавов различных составов, протекающей во всем объеме отформованного изделия.

Микроструктура ситаллов характеризуется наличием мельчайших кристаллов, равномерно распределенных во всем объеме стекла. Средний размер кристалла в ситаллах 1 – 2 мкм, в то время как толщина прослойки из стекла не превышает десятых долей микрона. Благодаря беспорядочной ориентации отдельных кристалликов ситаллы как и стекло изотропны.

Для изготовления ситаллов применяются те же исходные компоненты, что и для варки стекла, только в шихту вводятся катализаторы кристаллизации (соединения титана, лития, циркония и др.), которые растворяются в расплавленной стекломассе.

Принципиальная схема получения ситаллов:

- варка стекла из шихты, содержащей катализатор кристаллизации;
- формование изделий одним из обычных методов;
- медленное охлаждение изделия до температуры максимального выделения центров кристаллизации и выдержка при этой температуре один час;
- дальнейшее охлаждение до температуры, соответствующей максимальной скорости роста кристаллов, и выдержка при этой температуре до возможно более полного завершения процесса кристаллизации;
- охлаждение до комнатной температуры, быстрое – для тонкостенных изделий, медленное – для массивных.

Регулируя режимы термообработки можно изменить степень кристаллизации, размеры кристаллов, что отражается на свойствах изделий.

Свойства ситаллов и изделий из них.

Ситаллы обладают благоприятным сочетанием многих свойств: высокой механической прочностью, термостойкостью, высокой температурой размягчения, химической стойкостью. Они выдерживают сравнение с легированными сталями, черными металлами, алюминием. Ситаллы подвержены действию только плавиковой кислоты. Термостойкость их от 200°С до 700°С и даже 1100°С.

Применение: в химической и нефтехимической промышленности, для фундаментов особо точных станков, в качестве трубчатки для теплообменников.

Полученные ситаллы, поглощающие нейтроны, отличающиеся жаростойкостью и способностью герметически паяться со сталью. Применяются они в ядерных реакторах и для устройства биологической защиты.

Шлакоситаллы.

Сырье – металлургические шлаки с корректирующими добавками и катализаторами кристаллизации. Шлакоситаллы обладают высокой износоустойчивостью, высокой прочностью, химической стойкостью, высокой атмосфероустойчивостью, теплопроводностью до 750°С, не обладают токсичностью. Плотность ситаллов 2,5–2,6 г/см³, предел прочности на сжатие 500–650 МПа. По долговечности они конкурируют с базальтами и гранитами.

Применение: для полов промышленных и гражданских зданий, облицовки наружных и внутренних стен, перегородок, цоколей, защитной футеровки строительных конструкций.

Материалы и изделия из каменного литья.

Сырье – магматические горные породы, обладающие пониженной вязкостью в расплавах, чаще базальты и диабазы. Полученные изделия из такого сырья имеют темный цвет. Для получения светлого каменного литья используют шихту, состоящую из 45 % кварцевого песка, 34 % доломита, 21 % мела или мрамора 3 % плавикового шпата для снижения температуры плавления.

Плавку горных пород или специально приготовленной шихты осуществляют в вагранках, в ваннах или электрических печах.

Формуют изделия в керамических и металлических формах или используют формовочную землю.

Для получения мелкокристаллической структуры изделий их подвергают медленному охлаждению, не вынимая из форм, в печах отжига при тщательной тепловой изоляции без подвода тепла.

Свойства изделий из каменного литья: однородная мелкокристаллическая структура, высокая прочность, твердость, высокие морозо- и кислотостойкость, износоустойчивость.

Применение: трубопроводы, лотки для сыпучих материалов, футеровка шаровых мельниц.

Вопросы самоконтроля:

1. Назовите сырьевые материалы для получения стекла.
2. Перечислите этапы производства стекла.
3. Перечислите свойства стекла.
4. Перечислите виды листового стекла.
5. Укажите толщину оконное стекло.
6. Поясните, что представляют собой стеклопакеты.
7. Перечислите виды облицовочной стеклянной плитки.
8. Поясните, что представляет собой плитка «марблит» и где ее используют.