

Металлические стёкла



Презентацию подготовил:
студент группы
НМТ-371201

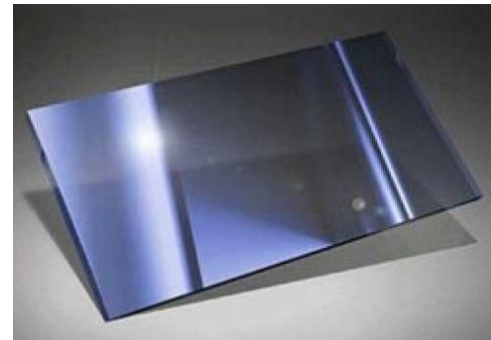
Содержание

1. Что такое металлическое стекло (МС)?
2. Классификация легко аморфизирующихся сплавов
3. Структура
4. Модели структуры МС
5. Структурная релаксация
6. Свойства
7. Методы получения
8. Применение



Что такое металлическое стекло (МС)?

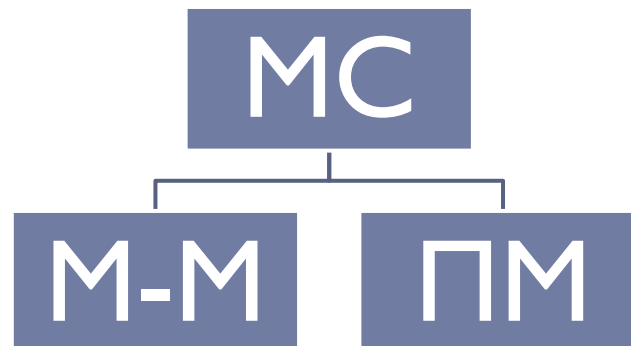
- **Аморфные металлы** — класс металлических твердых тел с аморфной структурой, характеризующейся отсутствием дальнего порядка и наличием ближнего порядка в расположении атомов.
- Наиболее легко аморфное состояние достигается в сплавах Al, Pb, Sn, Cu и др. Для получения металлических стекол на базе Ni, Co, Fe, Mn, Cr к ним добавляют неметаллы или полуметаллические элементы C, P, Si, B, As, S и др. (аморфообразующие элементы).
- Аморфные сплавы чаще отвечают формуле $M_{80}X_{20}$, где M - один или несколько переходных элементов, а X - один или несколько неметаллов или других аморфообразующих элементов



Классификация легко аморфизующихся сплавов

□ На основании известных в настоящее время данных выделены две основные группы сплавов, наиболее склонных к аморфизации:

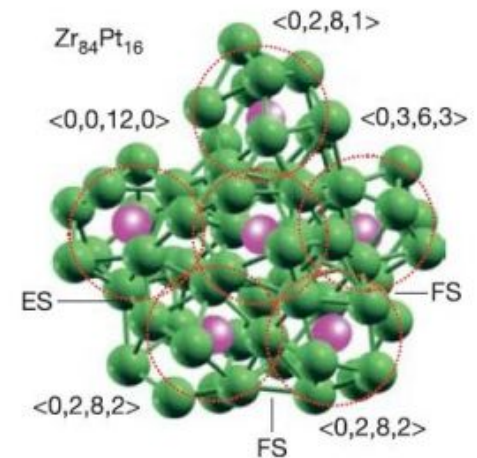
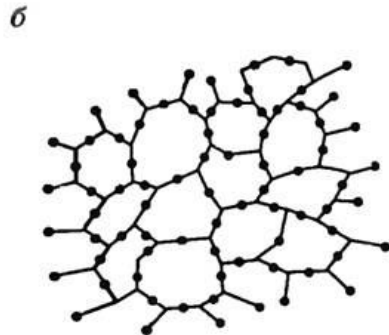
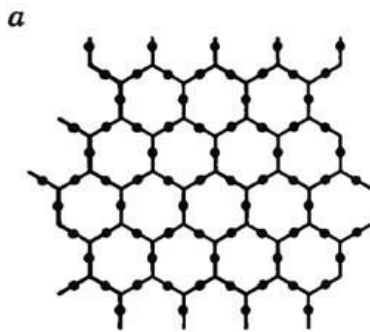
1. Системы металл – металлоид вида $T^2_{1-y}X_y$ и T^2 - Mn, Fe, Co, Ni, Pd, Au, Pt, X - B, C, Si, Ge или P ; Y изменяются обычно от 0,15 до 0,25
2. Системы переходных металлоидов $T^1_{1-y}T^2_y$, где T^2 - поздние переходные металлы, такие как Fe, Co, Ni, Rh, Pd, а T^1 - Cu, а - ранние переходные металлы (группы Sc, Ti, V); Y=0,3...0,65



Структура

Структура МС напоминает структуру жидких металлических расплавов. Основными отличиями структуры МС от кристаллических тел являются:

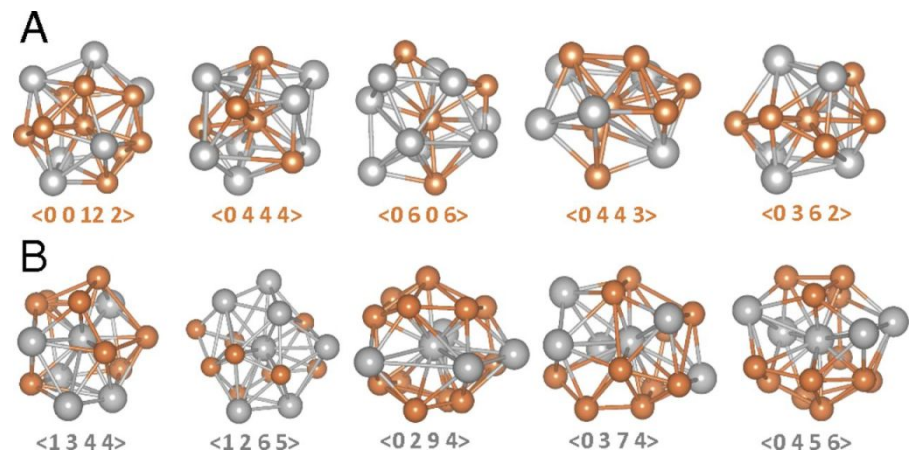
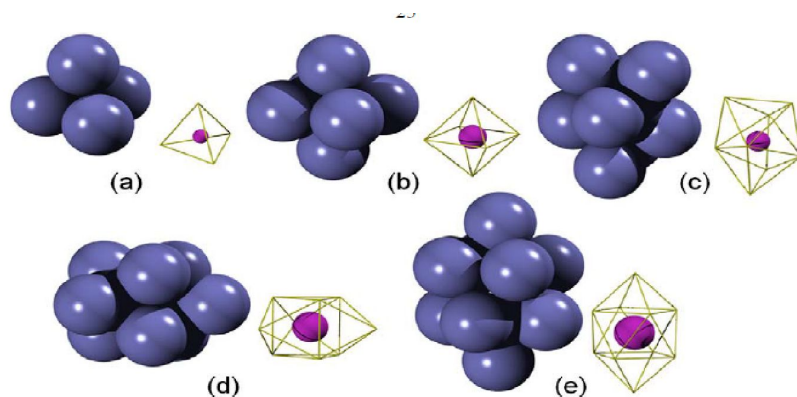
1. Структура МС является метастабильной
2. Химическая гомогенность
3. Отсутствие межзёренных границ
4. Отсутствие линейных дефектов типа дислокаций
5. Отсутствие дальнего порядка и наличие только ближнего порядка



Модели структуры МС

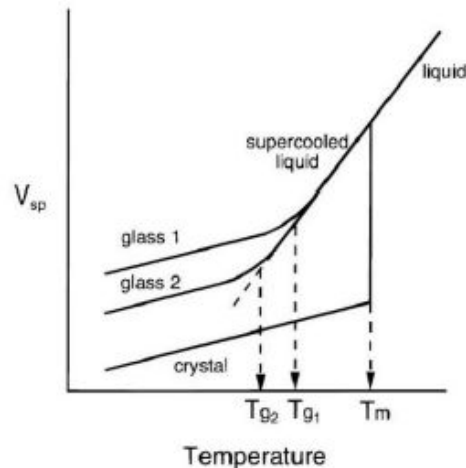
В настоящее время существуют следующие модели структуры металлических стёкол:

1. Модель хаотической упаковки жестких сфер;
2. Модель упаковки полиэдров;
3. Стереохимическая модель;
4. Модель эффективной упаковки квазиэквивалентных кластеров.



Структурная релаксация

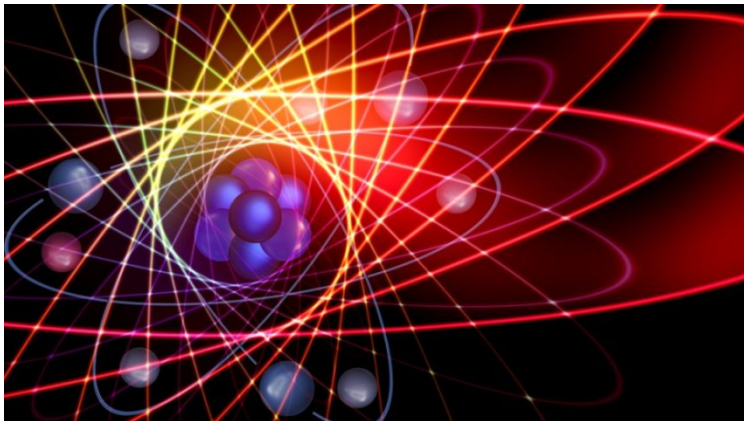
- Переход атомов в более равновесные конфигурационные состояния называют структурной релаксацией.



- В результате структурной релаксации увеличиваются плотность и микротвердость, уменьшаются электрическое сопротивление и внутреннее трение. Наблюдается также рост модулей упругости, изменение магнитных свойств, замедление диффузионных процессов и т.д.

Свойства

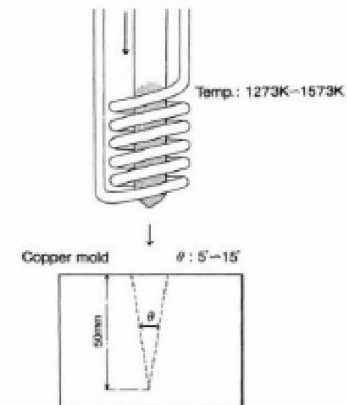
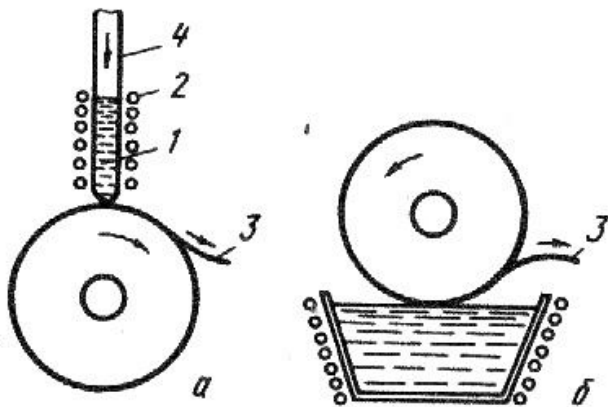
- Высокая прочность и твёрдость, но при этом низкая пластичность
- Высокая коррозионная стойкость
- Сохранение ферромагнитности, при получении МС из ферромагнитных расплавов
- Высокое электросопротивление
- Сравнительная упругость при деформации изгиба и хрупкость при деформации растяжения
- Сверхпроводимость



Методы получения

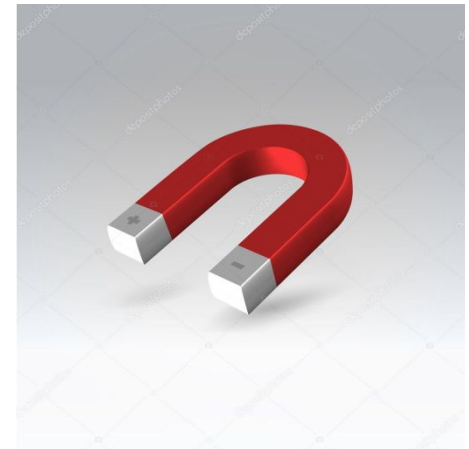
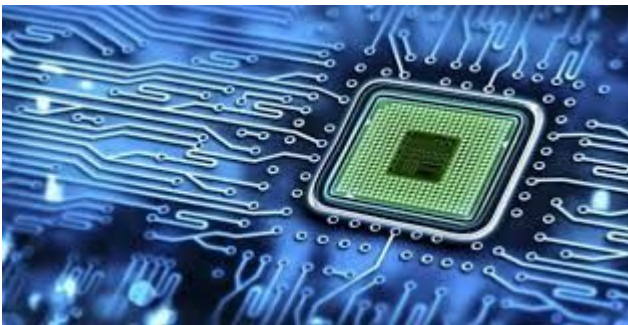
В настоящее время существуют различные методы получения МС, которые позволяют создавать их в различных конфигурациях (лента, объёмные металлические стёкла и др.)

1. Закалка из жидкого состояния
2. Закалка из газовой (паровой) фазы
3. Метод «лазерного глазурирования»
4. Электролитическое и химическое осаждение и др.



Применение

1. Конструкционный материал
2. Мягкие магниты
3. Микро- и радиоэлектроника
4. Материалы для топливных элементов
5. Хранение и датчики водорода
6. Защитное покрытие для металлов и др.
7. Биомедицинские материалы



Спасибо за внимание!

