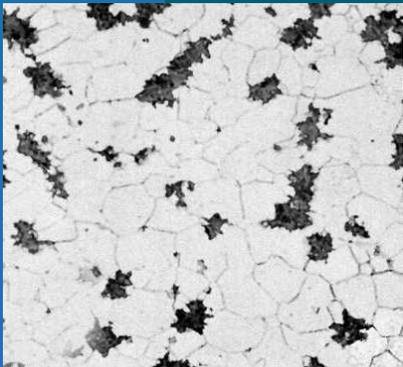


Строение сплавов

Задание : написать конспект по презентации «Сплавы»,
(жирное, подчеркнутое)



Применение чистых металлов в промышленности крайне ограничено.

- Их использование не всегда экономически выгодно, часто они не отвечают требуемым свойствам. В металлах не всегда сочетаются одновременно несколько необходимых свойств.
- Создание *сплавов* – наиболее общий путь повышения прочности металлических материалов.
- Этот *метод (сплавления)* позволяет получить также более широкий диапазон особых полезных свойств (например, жаропрочность, коррозионную стойкость, тепло – и износостойкость и др.).

Сплавы – это материалы, полученные сплавлением или спеканием (порошковая металлургия) двух или более компонентов.

- **Компоненты** – вещества, образующие сплав; ими могут быть химические элементы или устойчивые химические соединения.
- **Структура и свойства** сплава определяются в первую очередь природой (типом) фаз, образующихся при сплавлении компонентов.
- **Фаза** – однородная по химическому составу, типу решетки и свойствам часть сплава, отделенная от других частей границей раздела.

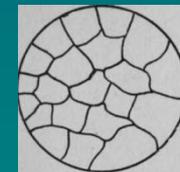


Рис. 31. Однофазная структура



Рис. 32. Двухфазная структура

В зависимости от характера физико-химического взаимодействия компонентов в металлических сплавах возможны три основных типа твердых (кристаллических) фаз:

- **Механические смеси.**
- **Твердые растворы.**
- **Химические соединения.**

1. Механическая смесь

■ Механическая смесь двух компонентов образуется, тогда когда кристаллы одного компонента расположены между кристаллами другого. Они не способны к взаимному растворению в твердом состоянии и не вступают в химическую реакцию с образованием соединения.

■ При этих условиях сплав будет состоять из кристаллов А и В отчетливо выявляемых на микроструктуре (если они достаточно крупного размера).

■ Рентгенограмма сплава покажет наличие двух решеток компонентов если бы исследовать в таком сплаве отдельно свойства кристаллов А и кристаллов В, то они были бы тождественны свойствам чистых металлов А и В.

■ Механические свойства зависят от количественного соотношения компонентов, а также от размера и формы зерен, значения их — промежуточные между характеристиками свойств чистых компонентов.

2. Твердый раствор

■ Если при переходе сплава из жидкого состояния в твердое атомы одного компонента располагаются в кристаллической решетке другого, т.е. при кристаллизации образуют общую кристаллическую решетку, то образуется структура, называемая твердым раствором.

■ При образовании твердого раствора один компонент называется растворителем, а другой – растворимым. Растворителем становится компонент, кристаллическая решетка которого сохраняется, а растворимым, соответственно, тот, атомы которого располагаются в кристаллической решетке растворителя.

В зависимости от расположения атомов в кристаллической решетке различают твердые растворы замещения и твердые растворы внедрения.

- Твёрдые растворы замещения образуются лишь теми атомами, которые, во-первых, имеют близкие по размерам радиусы (отличающиеся не более чем на 15%, а в случае Твёрдые растворы на основе Fe - не более чем на 8%) и, во-вторых, электрохимически подобны (находятся не слишком далеко друг от друга в ряду напряжении).
- Твёрдые растворы внедрения образуются в тех случаях, когда размеры атомов компонентов существенно отличаются друг от друга и возможно внедрение атомов одного сорта в пустоты (междоузлия) кристаллической решётки, образованной атомами другого сорта.

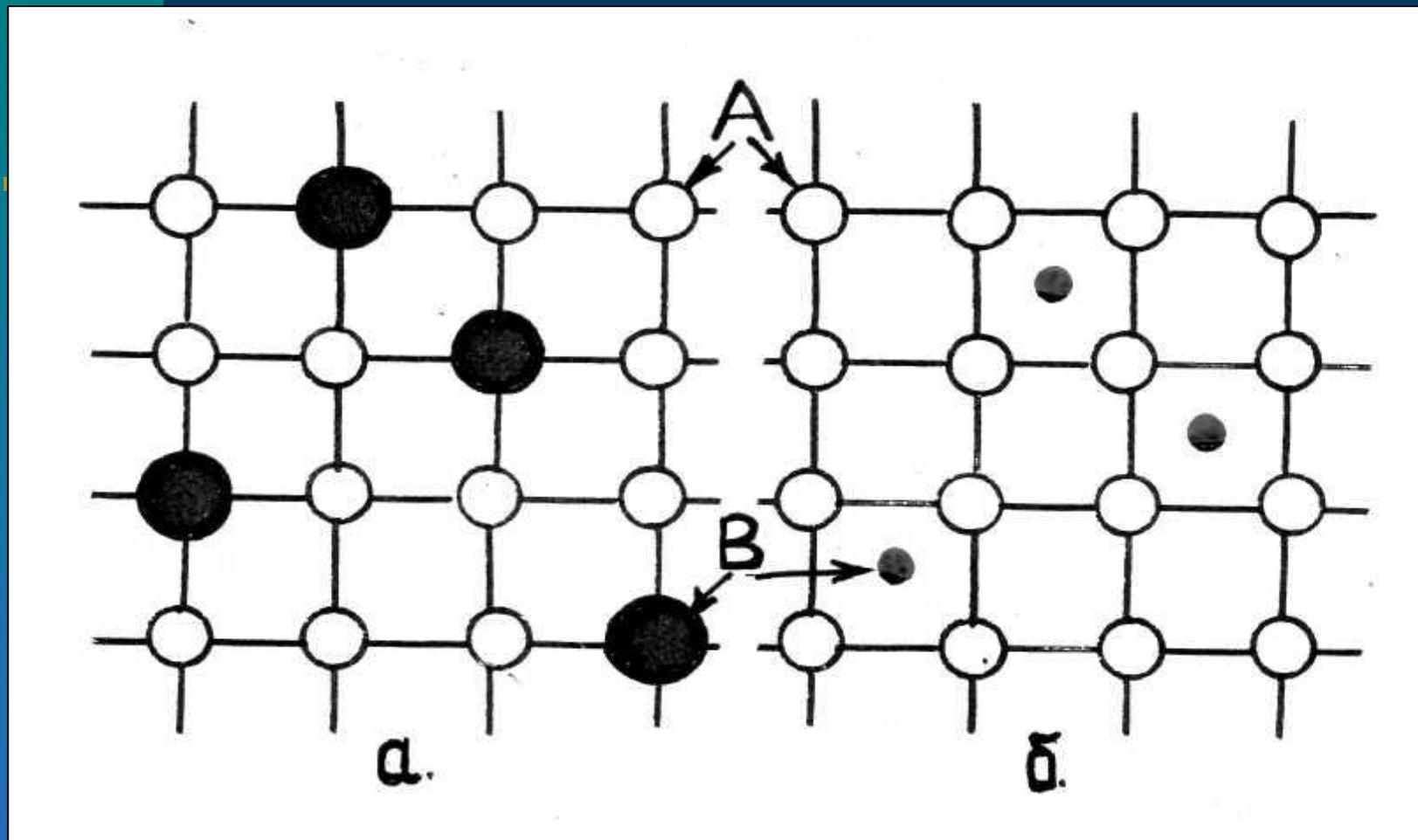


Рис. 1.3.1. Твердые растворы замещения (а) и внедрения (б)

3. Химическое соединение

- У некоторых сплавов компоненты при кристаллизации образуют химические соединения. Они, как и твердые растворы, обладают однородной структурой. Кристаллическая решетка его включает атомы обоих компонентов.
- Соотношение чисел атомов компонентов при этом, соответствует стехиометрической пропорции, что может быть выражено простой химической формулой: A_nB_m , где n и m — простые числа, причем тип решетки соединения A_nB_m отличается от решетки исходных компонентов.
- Т.е. в кристаллической решетке химического соединения атомы каждого компонента находятся в строго определенном количестве и расположены всегда одинаково. **Образуется специфическая (отличная от компонентов, составляющих химическое соединение) кристаллическая решетка с упорядоченным расположением в ней атомов компонентов.**

- Независимо от природы химические соединения в металлических сплавах, как правило, обладают высокой твердостью и хрупкостью (т.е. малопластичны).
- Твердые растворы, напротив, имеют хорошую пластичность (и вязкость), но невысокую прочность и твердость.
- Поэтому *оптимальному сочетанию свойств* конструкционных металлических сплавов (высоким значения прочности и ударной вязкости) соответствует структура, в которой дисперсные (≈ 10 нм) частицы твердых химических соединений равномерно и достаточно плотно (на расстояниях $\approx 20 \dots 40$ нм) распределены в пластичной матричной фазе – твердом растворе.

Свойства сплавов зависят

- **Свойства сплавов зависят** *в первую очередь от природы и относительных количеств присутствующих фаз, но также и от формы, размеров, взаимного расположения кристаллов этих фаз, т.е. от конкретной структуры сплава.*

Свойства сплавов (данного химического состава) определяются их структурой.

- Чтобы прогнозировать свойства какого-либо сплава, нужно знать его структуру.
- *Структуру сплавов различного химического состава можно установить путем анализа соответствующих диаграмм фазового равновесия или диаграмм состояния.*

Верно ли утверждение?

Механическая смесь двух компонентов образуется, тогда когда кристаллы одного компонента расположены между кристаллами другого.

- ДА
- НЕТ

Верно ли утверждение?

В кристаллической решётке химического соединения атомы каждого из компонентов могут находиться в любой пропорции.

- ДА
- НЕТ

Верно ли утверждение?

При образовании твёрдого раствора атомы одного компонента растворяются в кристаллической решётке другого компонента.

- ДА
- НЕТ