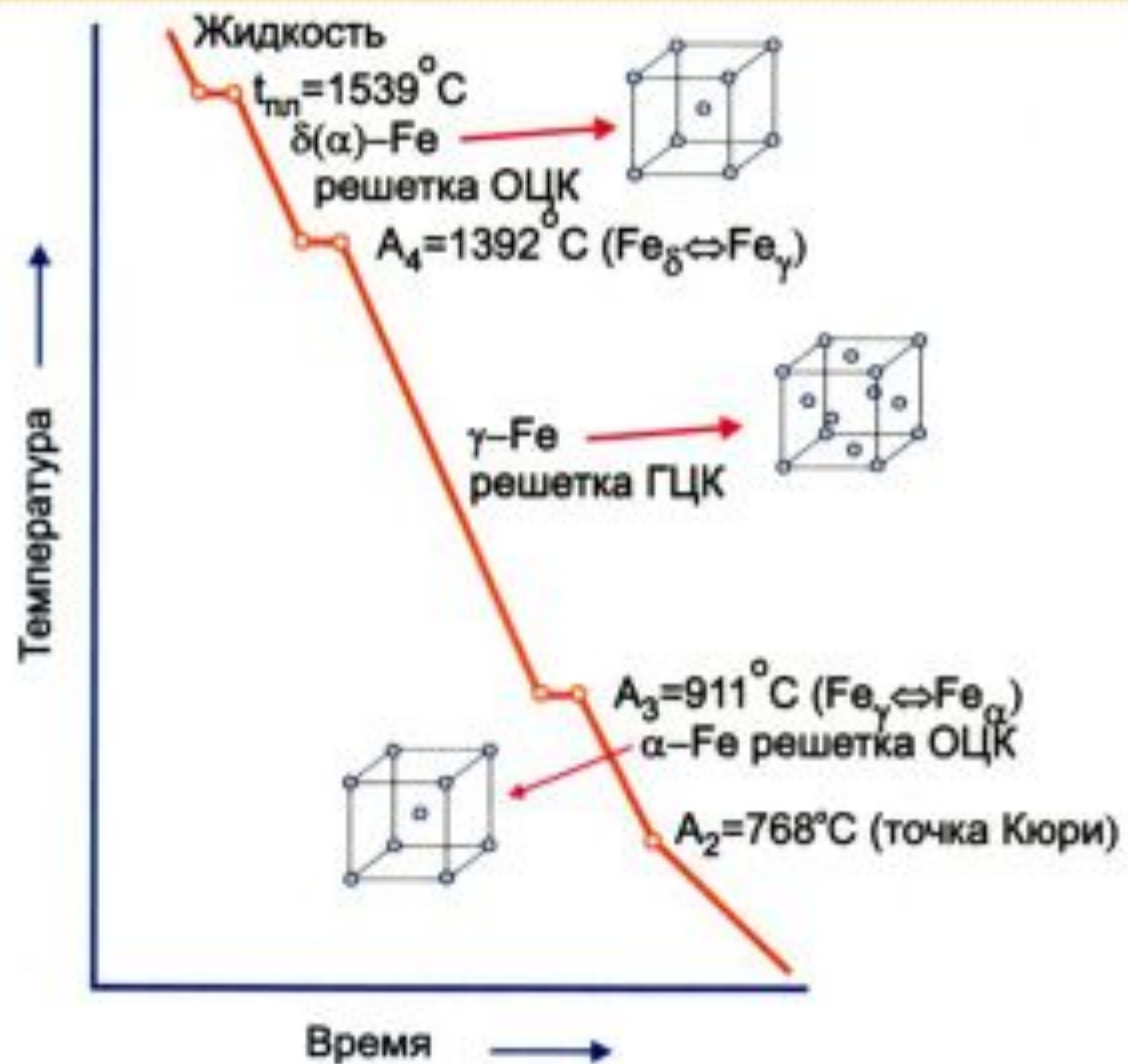


Кривая охлаждения железа

КРИВАЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ЖЕЛЕЗА



Кристаллизация сплавов

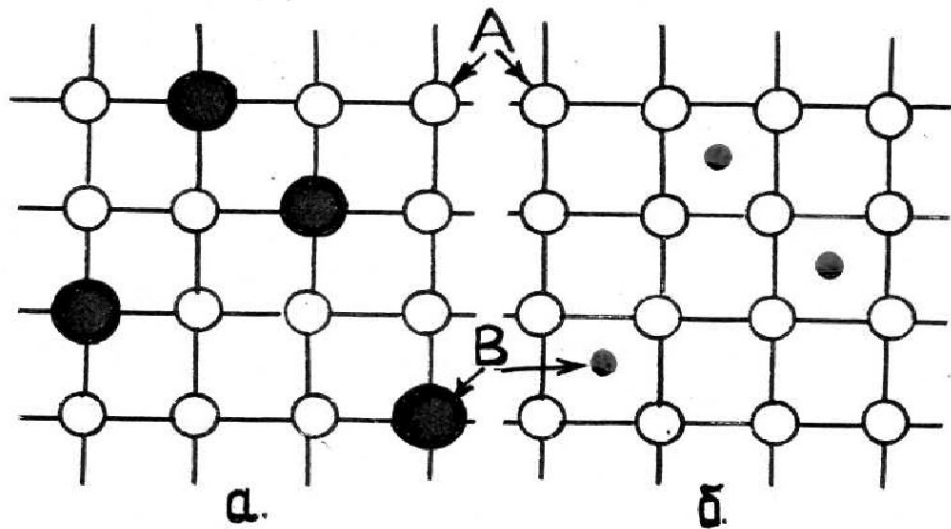
- ▶ Первичная кристаллизация – это процесс сплава из жидкого состояния в твердое с образованием кристаллических решеток.
- ▶ Центрами кристаллизации могут быть группы элементарных кристаллических решеток, неметаллического включения и тугоплавкие примеси. Кристаллизация обычно начинается от стенок формы (изложницы).
- ▶ 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.

- ▶ В зависимости от характера физико–химического взаимодействия компонентов в металлических сплавах возможны три основных типа кристаллических фаз:
- ▶ 1. Твердый раствор,
- ▶ 2. химические соединения,
- ▶ 3. Механическая смесь.
- ▶ Основной (матричной) фазой большинства промышленных сплавов являются твердые растворы.

- ▶ **Твердые растворы** – это фазы, в которых атомы одного компонента B размещены (растворены) в кристаллической решетке другого компонента A – «растворителя». По мере увеличения числа атомов B в решетке A химический состав и свойства твердого раствора плавно изменяются (в частности, температура плавления), т.е. это *фазы переменного состава*
- ▶ Сплав, представляющий собой *твердый раствор*, является *однофазным веществом с решеткой, присущей основному компоненту (растворителю)*. Атомы второго компонента (растворенного) размещены в решетке растворителя, как правило, случайным, неупорядоченным образом.

ТВЕРДЫЕ РАСТВОРЫ ЗАМЕЩЕНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ



Твердые растворы замещения (а) и внедрения (б)

Химическое соединение

- ▶ Является промежуточной структурой между твердым раствором и механической смесью.
- ▶ 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.

МЕХАНИЧЕСКАЯ СМЕСЬ

- ▶ Структура сплава, в которой образуются нерастворимые частицы растворенного элемента.
- ▶ **Свойства сплавов зависят:**
 - *от природы и относительных количеств присутствующих фаз*
 - *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.
- ▶ Линии диаграмм состояния – это *линии фазовых превращений* («критические линии»), при пересечении которых фазовый состав (структура) сплавов обязательно изменяется