# Строение и свойства материалов

Теоретическое занятие

Профессия 24.01.01 Слесарь-сборщик авиационной техники

ОП.01 Материаловедение

Тема 1.1. Строение и свойство материалов

Преподаватель: Михайлов А.В.

2023

# Строение и свойства материалов

## Кристаллическое и аморфное состояние вещества

По агрегатному состоянию все вещества делятся на газообразные, жидкие и твёрдые в данных условиях (например, при нормальных условиях, при комнатной температуре и пр.). Вещества могут находиться в разных агрегатных состояниях в зависимости от температуры. Твёрдые вещества обладают самыми разнообразными свойствами. Однако все тела, состоящие из твёрдых веществ, в отличие от газообразных и жидких, имеют определенную форму и объём, т.к. частицы, их образующие, не могут свободно перемещаться относительно друг друга.

По внутреннему строению вещества (в твёрдой фазе) делятся на аморфные и кристаллические. Кристаллических веществ подавляющее большинство. В отличие от аморфных веществ, кристаллические вещества имеют строго упорядоченную внутреннюю структуру.

Кристаллические тела остаются твердыми, т. е. сохраняют приданную им форму, до вполне определенной температуры, при которой они переходят в жидкое состояние. При охлаждении процесс идет в обратном направлении. Переход из одного состояния в другое протекает при определенной температуре плавления.

Кристаллическое состояние твердого тела более стабильно, чем аморфное.

Строение веществ влияет на их свойства: аморфные тела в отличие от кристаллических не имеют определённой температуры плавления. В этом заключается главное отличие аморфных веществ от кристаллических. При нагревании аморфные тела постепенно размягчаются и переходят в жидкое состояние. Кристаллические вещества плавятся и кипят при определённых температурах.

Аморфные тела в отличие от жидкостей имеют пониженную подвижность частиц. Аморфное состояние можно зафиксировать во многих органических и неорганических веществах ускоренным охлаждением из жидкого состояния. Однако при повторном нагреве, длительной выдержке при температурах 20-25 °С,

а в некоторых случаях при деформации, нестабильность аморфного твердого тела проявляется в частичном или полном переходе в кристаллическое состояние.

Примерами такого перехода могут служить помутнение неорганических стекол при нагреве и оптики при длительном использовании, частичная кристаллизация плавленого янтаря при нагреве и дополнительная кристаллизация капроновой нити при растяжении, сопровождающаяся упрочнением. Частичная кристаллизация при повторном нагреве показана на структуре кремнистого полимера. Кристаллы имеют радиальную симметрию, остальная часть - аморфная.

Кристаллические тела характеризуются упорядоченным расположением в пространстве элементарных частиц, из которых они составлены (ионов, атомов, молекул).

Свойства кристаллов зависят от электронного строения атомов и характера взаимодействия их в кристалле; от пространственного расположения элементарных частиц; химического состава, размера и формы кристаллов. Все эти детали строения кристаллов описывает понятие «структура».

В зависимости от размеров структурных составляющих и применяемых методов их выявления используют следующие понятия: тонкая структура, микро- и макроструктура.

Тонкая структура описывает расположение элементарных частиц в кристалле и электронов в атоме. Изучается дифракционными методами (рентгенография, электронография, нейтронография). Анализируя дифракционную картину, получаемую при взаимодействии атомов кристалла с короткими волнами рентгеновских лучей (или волн электронов, нейтронов), можно получить обширную информацию о строении кристаллов.

Большинство материалов состоит из мелких кристалликов (зерен). Наблюдать такие мелкие структурные составляющие - микроструктуру возможно с помощью оптического (размером до, или электронного (размером до микроскопа). Микроскопические методы дают возможность определить размеры и форму кристаллов, наличие различных по своей природе кристаллов,

их распределение и относительные объемные количества, форму инородных включений и микропустот, ориентирование кристаллов, наличие специальных кристаллографических признаков (двойникование, линии скольжения и др.). Это далеко не полное перечисление характеризует обширность тех сведений, которые можно получить при помощи микроскопа.

Изучая строение кристаллов невооруженным глазом или при небольших увеличениях с помощью лупы - макроструктуру, можно выявить характер излома, усадочные раковины, поры, выявить размеры и форму крупных кристаллов. Используя специально приготовленные образцы (шлифованные и травленые), обнаруживают трещины, химическую неоднородность, волокнистость.[1]

[1] Сапунов С.В. Материаловедение. Учебное пособие. – СПб.: Лань, 2022.

# Список использованной литературы

1. Земсков Ю.П. Материаловедение. Учебное пособие. – СПб.: Лань, 2022. – 188 с.

2. Сапунов С.В. Материаловедение. Учебное пособие. – СПб.: Лань, 2022. – 208 с.

3. Черепахин А.А., Колтунов И.И., Кузнецов В.А. Материаловедение. Учебное пособие. – М.: Кнорус, 2019. – 238 с.

4. Фетисов Г.П. Материаловедение и технология металлов. – М: Инфа-М, 2019. – 624 с.