

## Лекция 1

# Классификация материалов



Материаловедение – наука, изучающая металлические и неметаллические материалы, применяемые в технике, объективные закономерности зависимости их свойств от химического состава, структуры, способов обработки и условий эксплуатации.

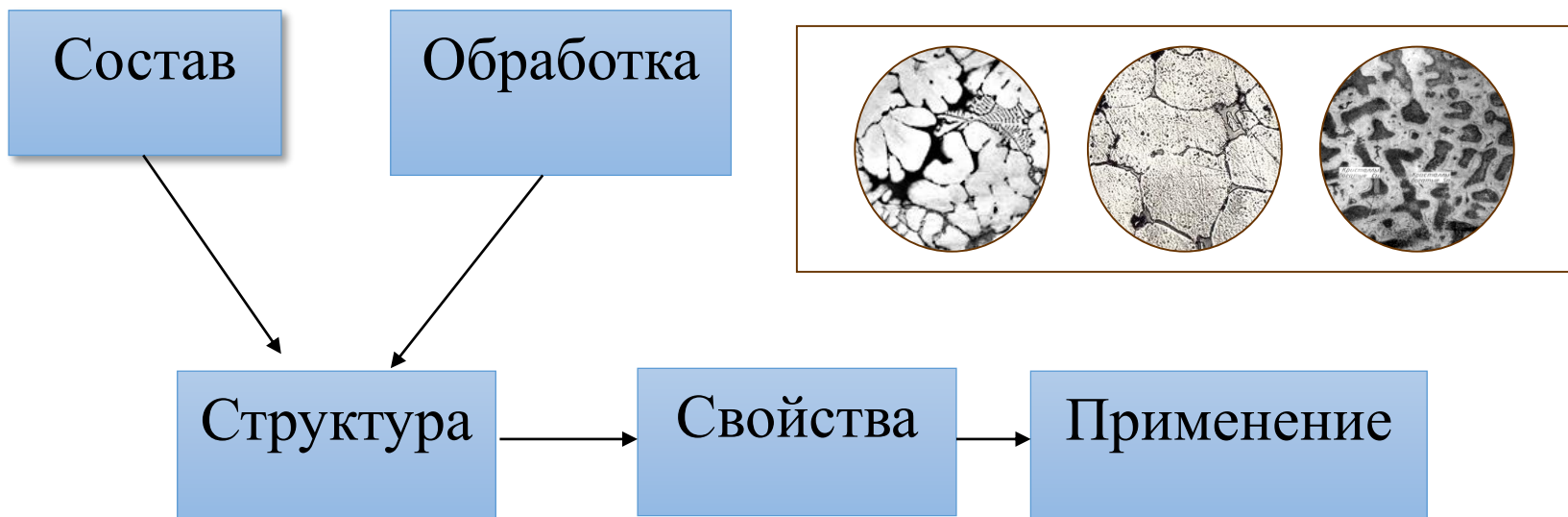



Рисунок 1 - Схема связей между характеристиками материала

Химический состав - это процентное содержание химических элементов, присутствующих в материале.

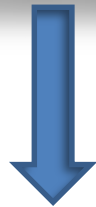
«Структура» - включает все сведения о материале от электронного строения отдельных атомов до видимых невооруженным глазом макродефектов образцов (изделий).

На свойства материалов можно влиять как непосредственно через их химический состав, так и посредством изменения их структуры путем различных обработок.



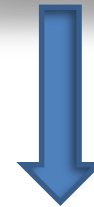
Свойства материалов зависят также от **внешних факторов**: механических, термических, химических и других воздействий. Причем влияние этих воздействий может быть либо непосредственным, либо через структурные превращения или совместное изменение и структуры и химического состава.

### Теоретическое материаловедение




общие закономерности строения материалов и процессов при внешних воздействиях.  
База - естественные науки (физики, химии, механики и др.)

### Прикладное материаловедение



оптимальные структуры и технологии переработки материалов при изготовлении конструкций, деталей машин и других технических изделий.



Материалы — это исходные вещества для производства продукции и вспомогательные вещества для проведения производственных процессов. Различают следующие разновидности материалов:

- сырье, или сырые материалы – материалы, которые подлежат дальнейшей переработке
- полуфабрикат — переработанный материал, который должен пройти одну или несколько стадий обработки, для того чтобы стать изделием, годным к потреблению.



*по структурным и функциональным признакам материалов*

## **Классификация по структурным признакам**

### **1) агрегатное состояние:**

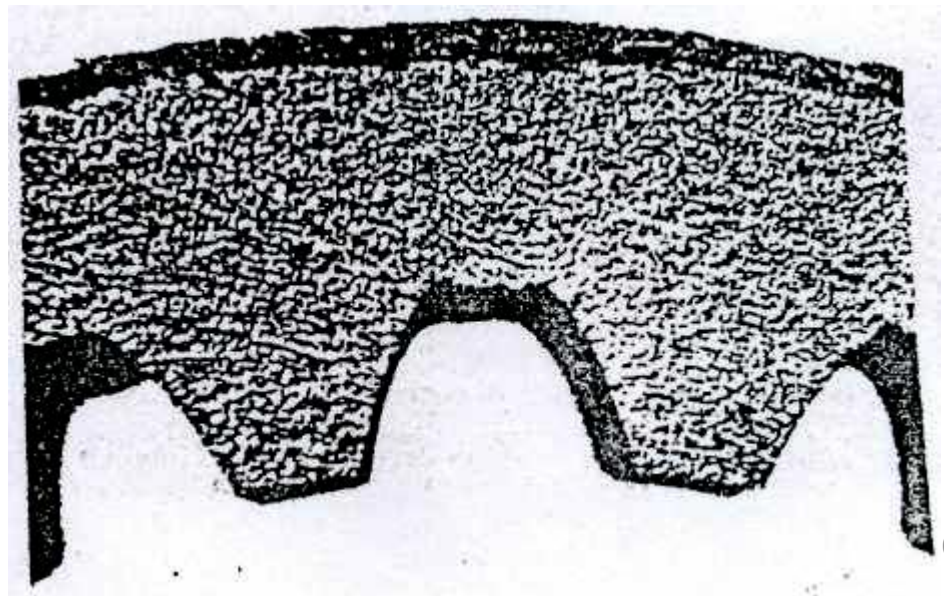
- твердые материалы;
- жидкости;
- газы;
- плазма.

## 2. Классификация по структуре

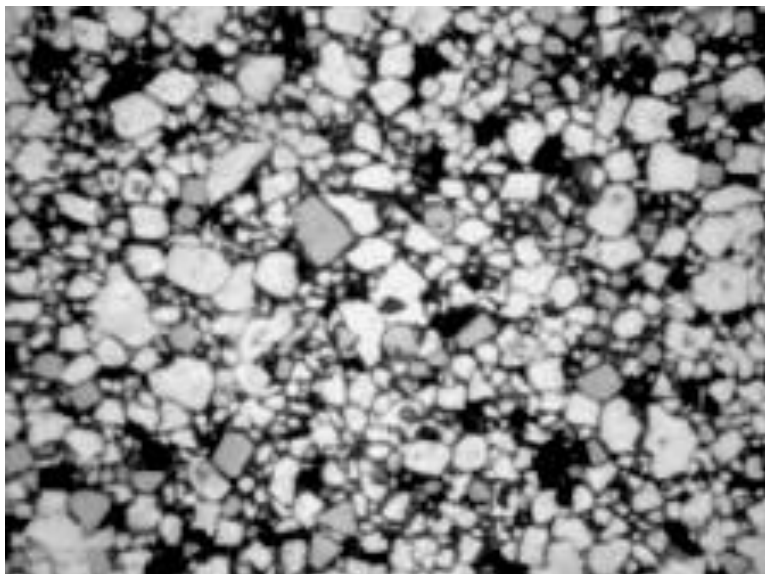
**Структура** – это характер взаимосвязи частиц в материале.

Структура может быть кристаллической (упорядоченной) и аморфной. Структуру можно рассматривать на разных уровнях:

- **макроструктура** – расположение частиц, видимых невооруженным глазом

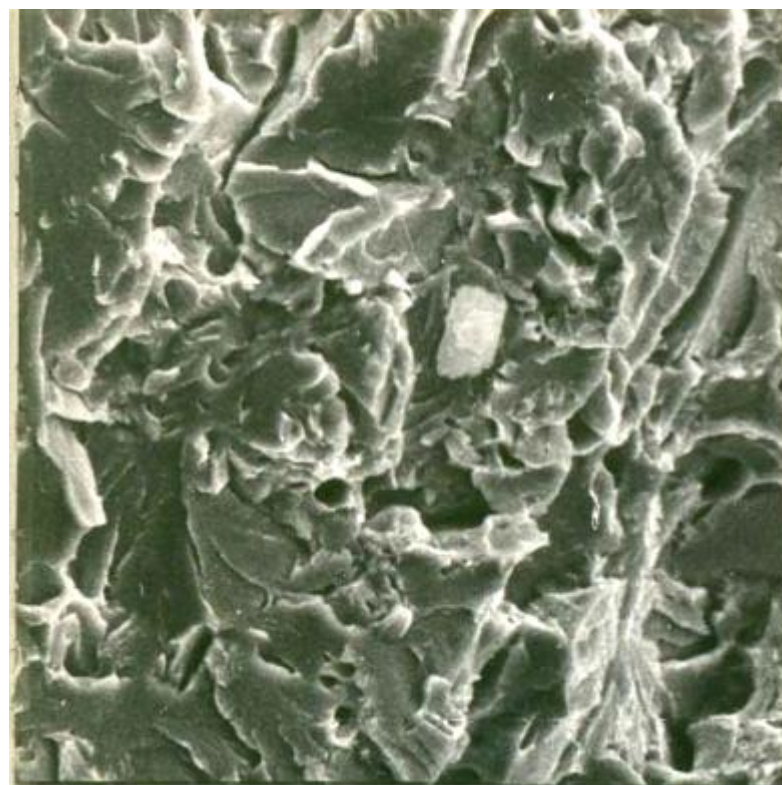






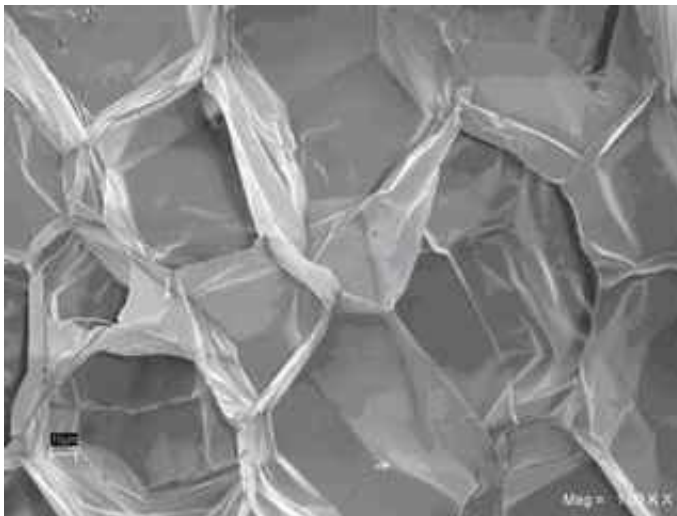
- **микроструктура** – видна при значительном увеличении – под микроскопом

- **ультрамикроструктура** – строение на атомно-молекулярном уровне.

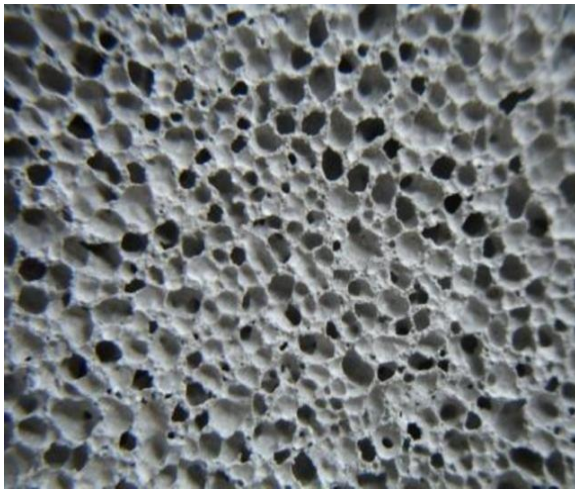


## 2. Классификация по структуре

- **Ячеистая структура** характеризуется наличием в материале крупных воздушных полостей – пор. Она свойственна пено- и газобетонам, газонаполненным пластмассам (пенопласт, поропласт), а из природных материалов – пемзам.

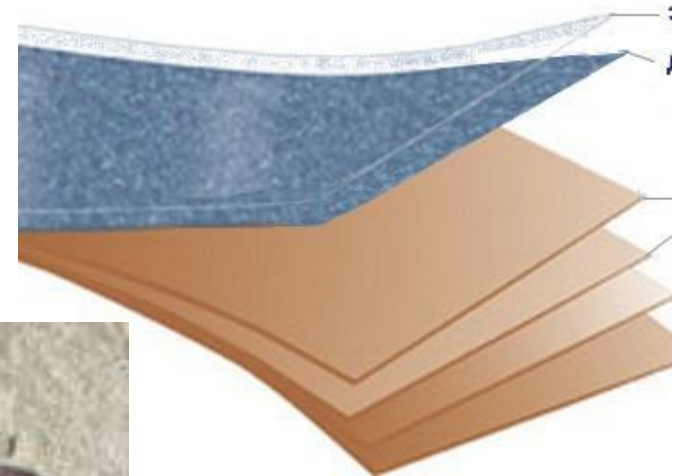




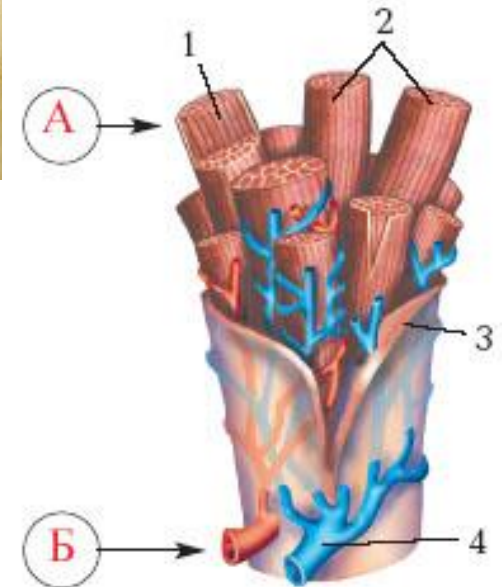
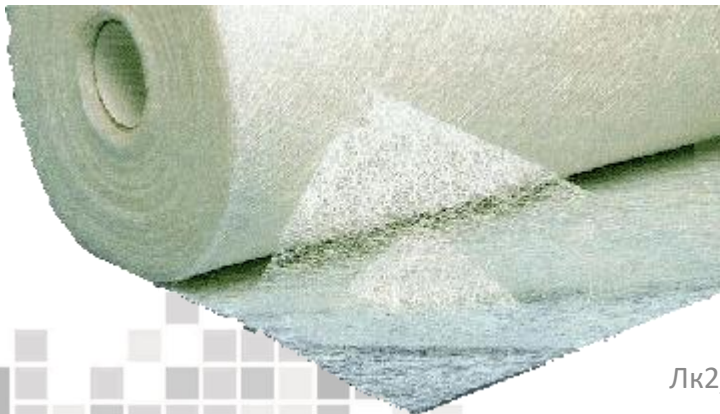
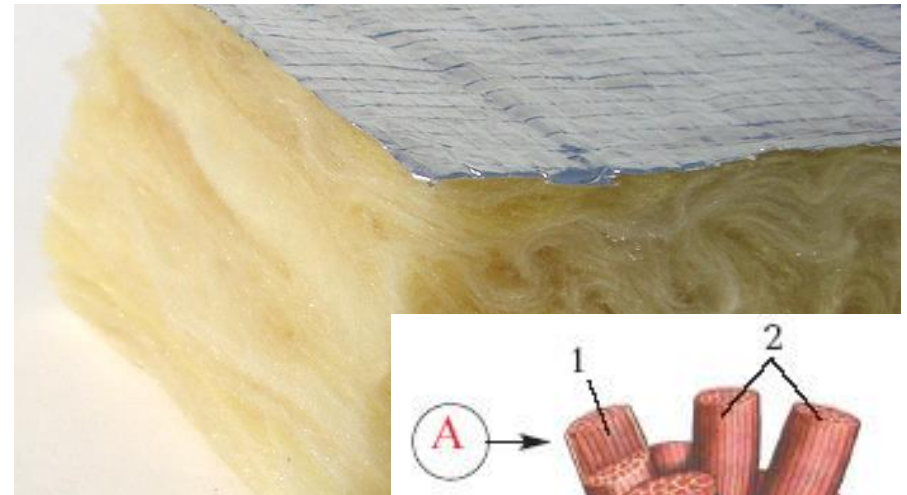


**Мелкопористая структура** – присуща керамическим материалам, в которых много мелких пор, которые образуются при сушке, или выгорании добавок при обжиге; в природе - осадочные породы.

**Слоистая структура** – это чередование различных слоев, характерна для рулонных материалов и листовых. В природе - осадочные породы.



- **Волокнистая структура** – наблюдается в древесине, минеральной вате, стеклопластиках.



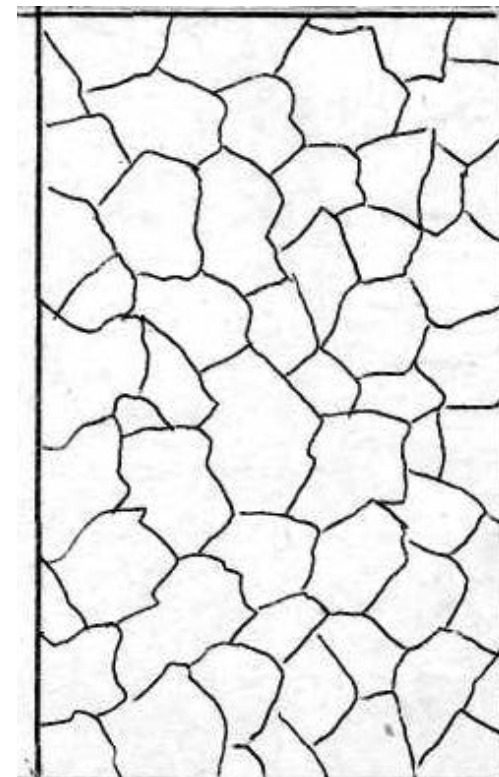
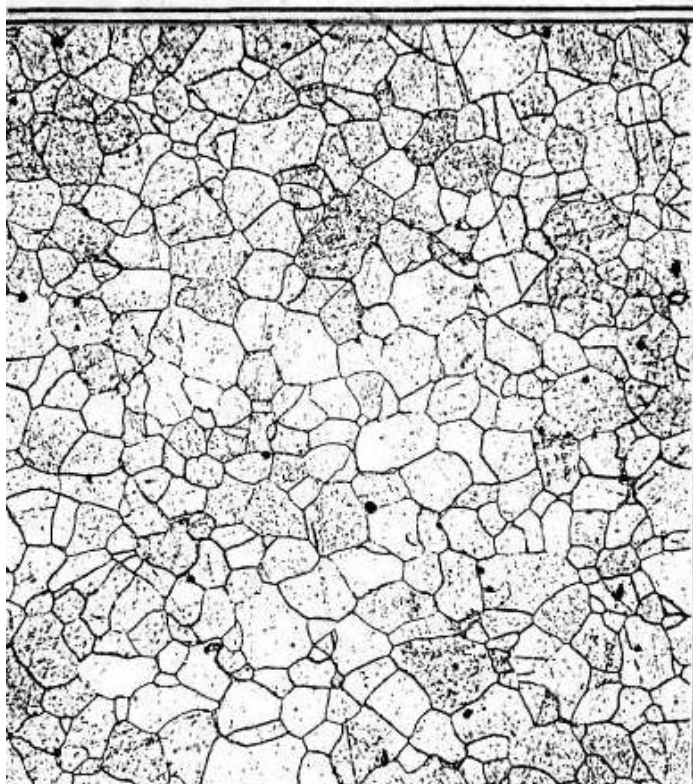


**Сыпучая структура** это скопление частиц, не связанных между собой, легко перемещаются друг относительно друга (песок, щебень, гравий).



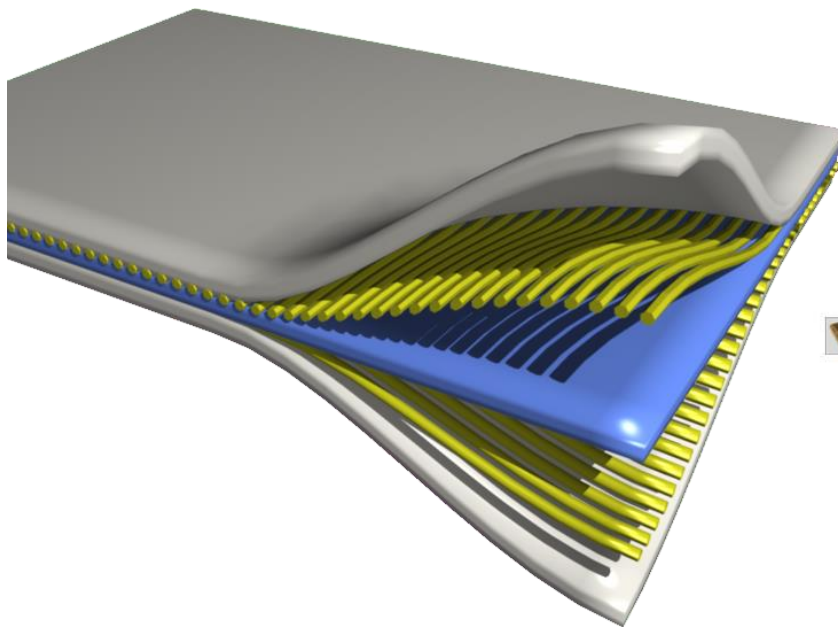
### 3) от количества фаз и степени неоднородности структуры:

- простые (один элемент или соединение с однородной макроструктурой);

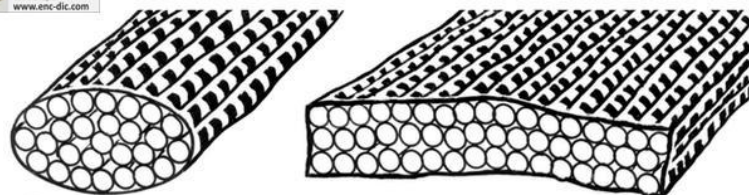




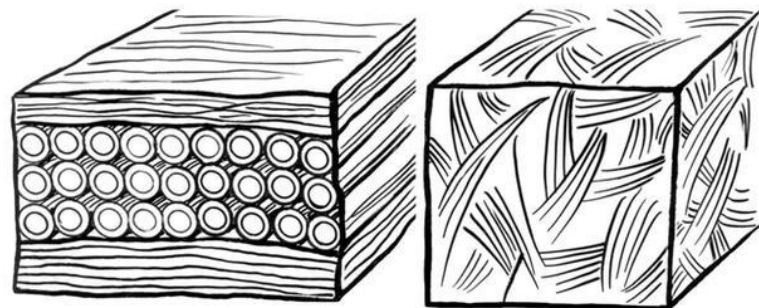
— композиционные (из нескольких фаз и имеющие неоднородную структуру);



Энциклопедия  
Словари  
www.enc-dic.com

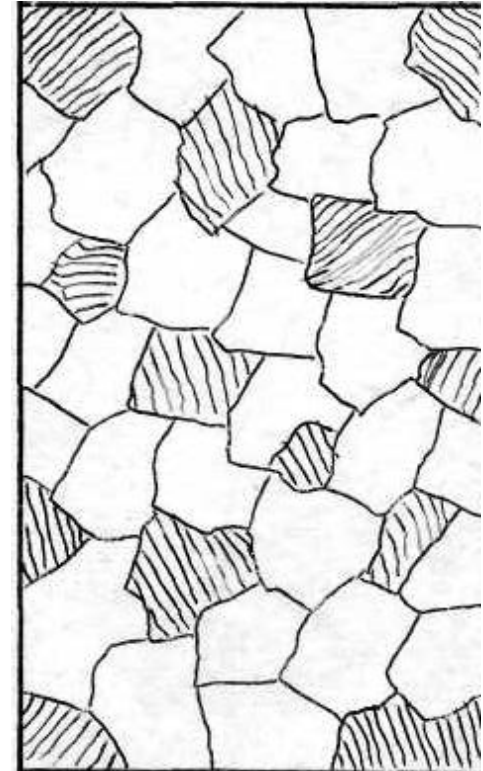
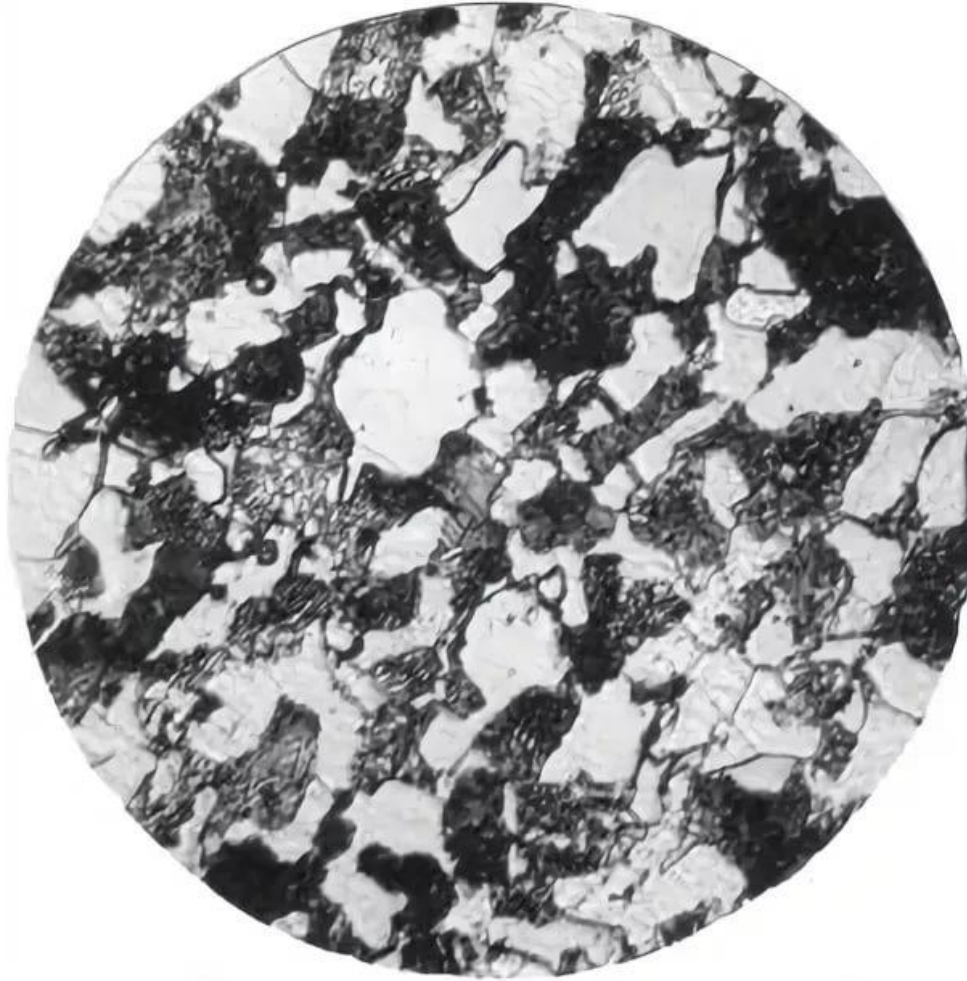


Г



Д

- сплавы (материал с однородной структурой, образовавшиеся в результате затверждения расплава химически разнородных веществ).





# Классификация по назначению

## 1) Конструкционные материалы

— твердые материалы, предназначенны для изготовления изделий, подвергаемых механическим нагрузкам. Они должны обладать комплексом механических свойств, обеспечивающих требуемые работоспособность и ресурс изделий при воздействии рабочей среды.

Делятся на:

- металлы;
- силикаты и керамика;
- полимеры;
- резина;
- древесина;
- композиционные материалы.



## **2) Электротехнические материалы**

характеризуются особыми электрическими и магнитными параметрами и предназначены для изготовления изделий, применяемых для производства, передачи, преобразования и потребления электроэнергии.

## **3) Инструментальные материалы**

отличаются высокими показателями твердости, износостойчивости и прочности. Они предназначены для изготовления режущего, мерительного, слесарно-монтажного и другого инструмента (инструментальная сталь и твердые сплавы, алмаз, некоторые виды керамических материалов, многие композиционные материалы).

## **4) Рабочие тела**

газообразные или жидкие материалы, с помощью которых энергию преобразуют в механическую работу (масла в гидроприводе, воздух в пневматических системах, газообразные продукты сгорания топлива в двигателях внутреннего сгорания).

## 5) Топливо

горючие материалы, основной частью которых является углерод, применяемый с целью получения при их сжигании тепловой энергии.

По происхождению топливо делят на:

- природное;
- искусственное.

По типу машин, в которых сжигается топливо, его делят на:

- ✓ ракетное,
- ✓ моторное,
- ✓ реакторное,
- ✓ турбинное и т. д.



## б) Триботехнические материалы

предназначены для применения в узлах трения с целью регулирования параметров трения и изнашивания для обеспечения заданных работоспособности и ресурса этих узлов.

Делятся на:

- смазки в твердой, жидкой, газообразной фазах;
- антифрикционные

- ✓ сплавы цветных металлов,
- ✓ серый чугун,
- ✓ пластмассы,
- ✓ металлокерамические композиционные материалы,
- ✓ древесина и древесно-слоистые пластики,
- ✓ резины;

— фрикционные, имеющие большой коэффициент трения и высокое сопротивление изнашиванию.



## 7) Технологические материалы

вспомогательные материалы, используемые для обеспечения оптимального протекания технологических процессов переработки основных технологических материалов в изделия или обеспечения нормальной работы машин и механизмов.

К ним относятся: клеи и герметики, лаки, сварочные электроды, смазочно-охлаждающие жидкости; смазки, пленки, мастики, обеспечивающие защиту изделий от коррозии; моющие материалы и т. д.

### **Классификация по наиболее важным эксплуатационным параметрам:**

- по электропроводности;
- по магнитной восприимчивости;
- по тепловым характеристикам;
- по стойкости к воздействию рабочей среды

# Предмет металловедения

наука, изучающая зависимость между составом, строением и свойствами металлов и сплавов и закономерности их изменения под воздействием внешних факторов: тепловых, химических, механических, электромагнитных, радиоактивных.

## Классификация металлов

Me - определенная группа элементов, расположенных в левой части Периодической таблицы Д.И.Менделеева.

### Черные металлы



**темно-серый цвет, большая плотность (кроме щелочноземельных), высокая  $T_{пл}$ .**

### цветные металлы



**характерная окраска, большая пластичность, малая твердость, низкая  $T_{пл}$ , характерно отсутствие полиморфизма.**



**Me**

**Железные**

**Fe, Co,  
Ni и  
Mn**

**Тугоплавкие**

**Т<sub>пл</sub> > Т<sub>пл</sub>(Fe)  
(т.е. 1539  
°C)  
Nb, Ta, W,  
Mo**

**Редкоземельные (PMЗ)**

**лантан, церий,  
неодим, празеодим  
и др. -лантаноиды,  
и сходные с ними  
по свойствам  
иттрий и скандий.**

**Щелочноземельные**

**Be, Mg, Ca, Sr,  
Ba, Ra**

# Цветные металлы

**Легкие**

обладающие  
малой  
плотностью:  
**Be, Mg, Al**

**Благородные**

**Ag, Au, Pt-группа**

**Легкоплавкие**

**Zn, Cd, Hg, Sn, Pb,  
Bi, Tl, Sb** и элементы  
с ослабленными Ме-  
свойствами - **Ga, Ge**.