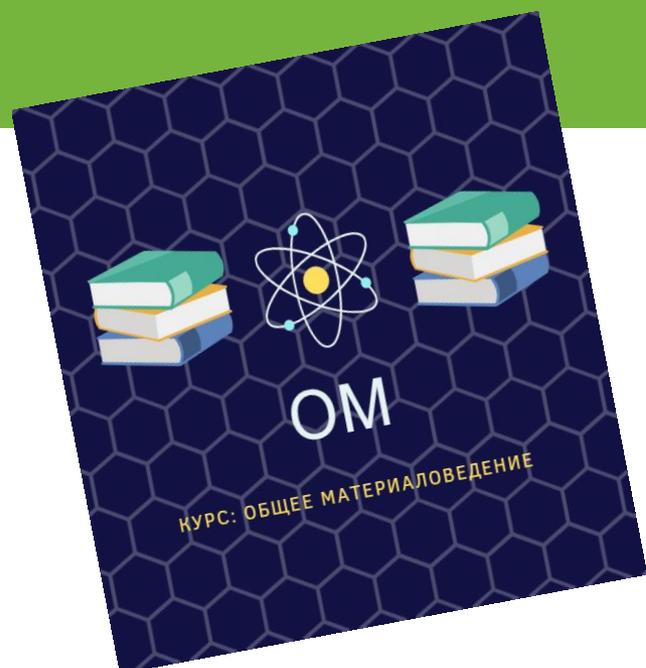


Лекция 1

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.

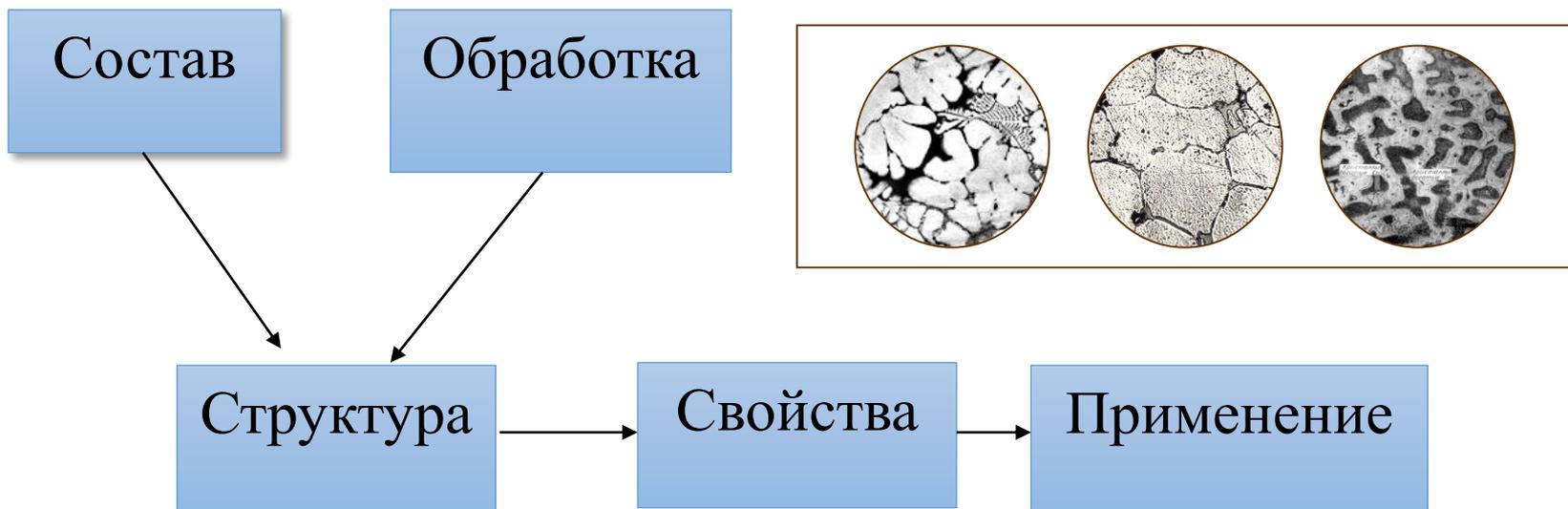


Рисунок 1 - Схема связей между характеристиками материала

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:

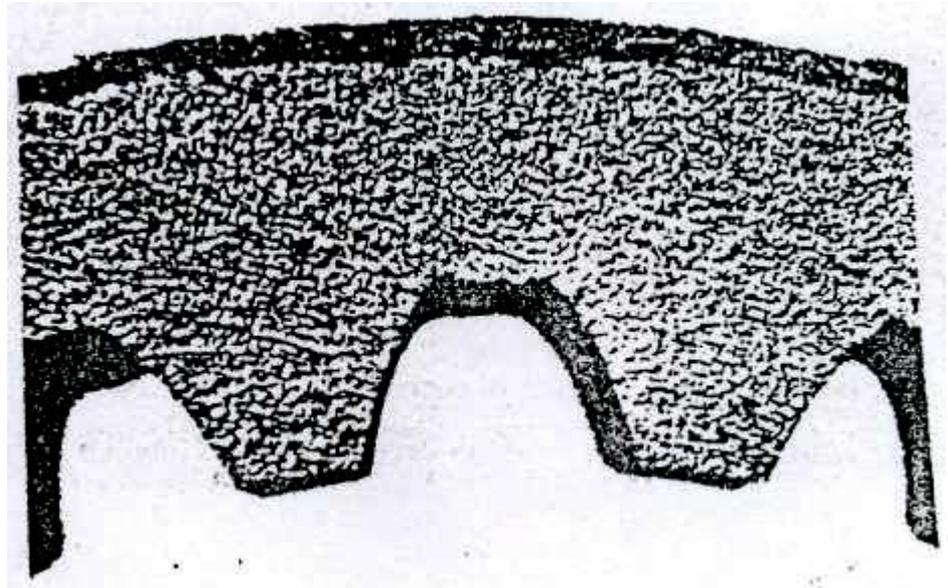
- твердые материалы;
- жидкости;
- газы;
- плазма.

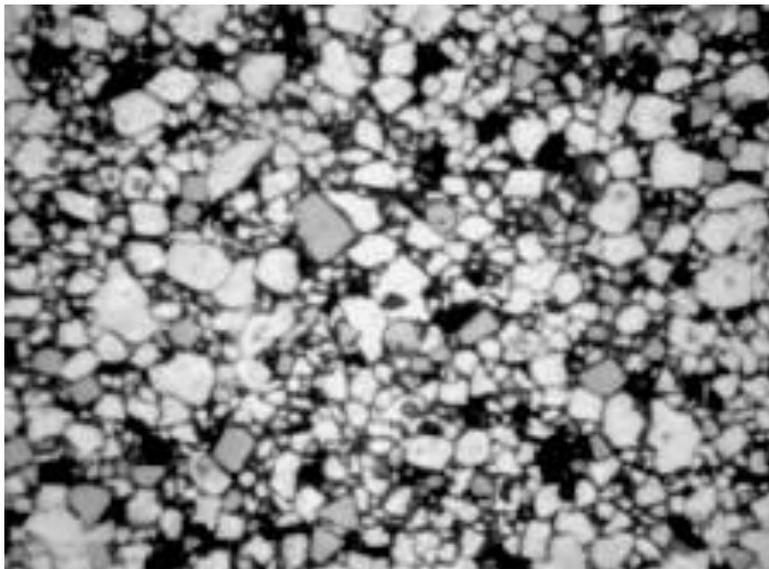
2. Классификация по структуре

Структура – это характер взаимосвязи частиц в материале.

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

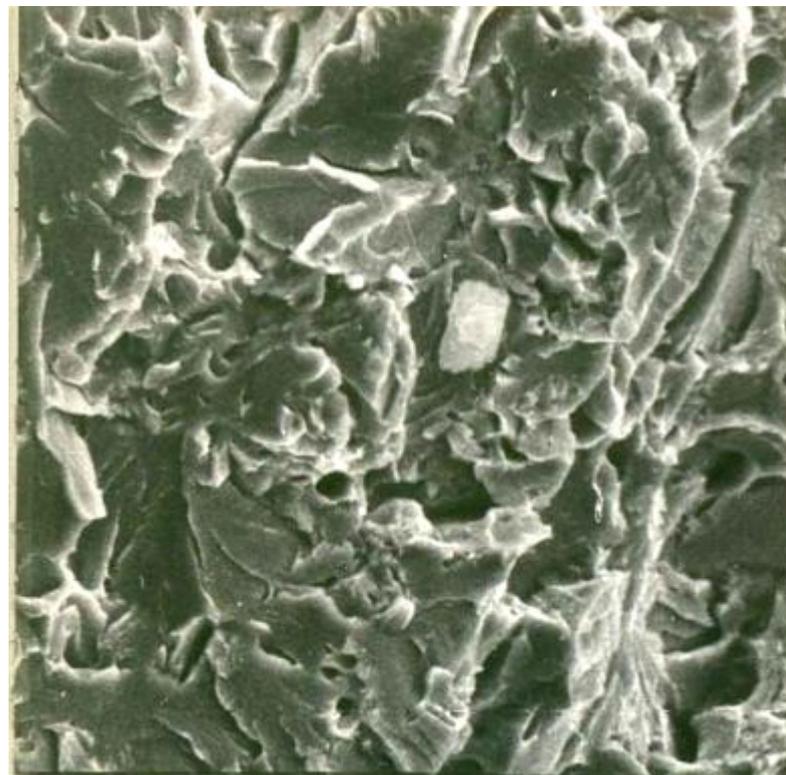
- **макроструктура** – расположение частиц, видимых невооруженным глазом





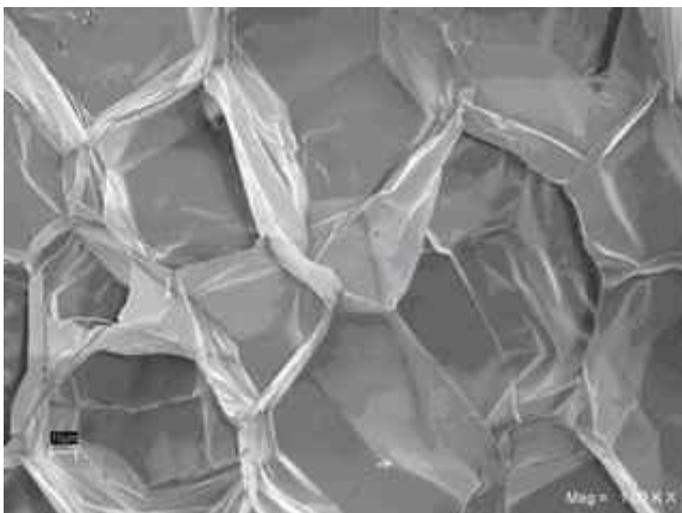
- **микроструктура** – видна при значительном увеличении – под микроскопом

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



2. Классификация по структуре

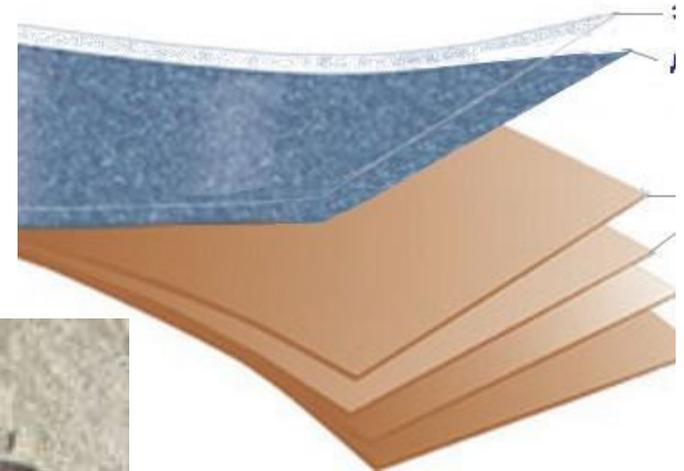
- **Ячеистая структура** характеризуется наличием в материале крупных воздушных полостей – пор. Она свойственна пено- и газобетонам, газонаполненным пластмассам (пенопласт, поропласт), а из природных материалов – пемзам.



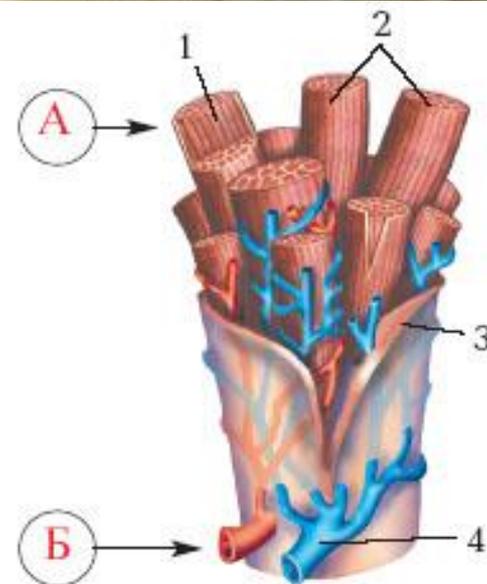
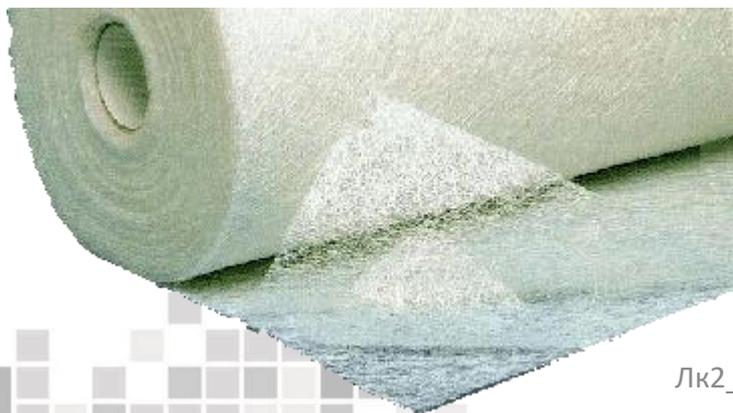
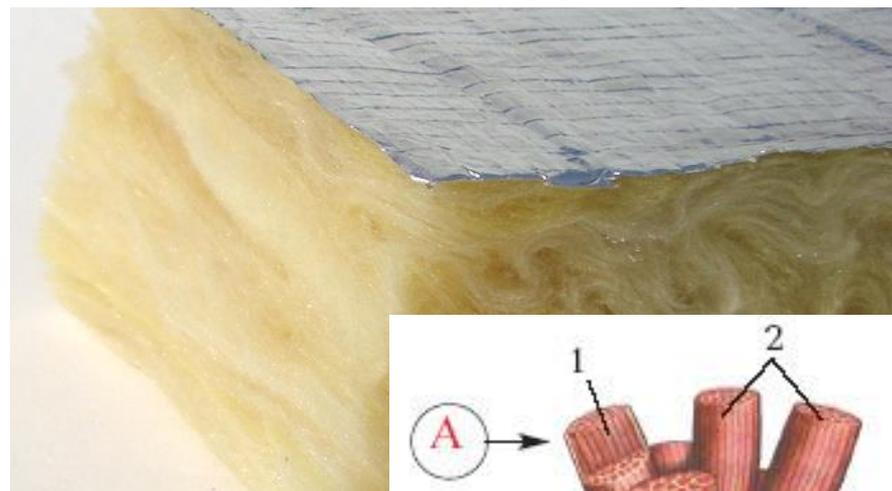
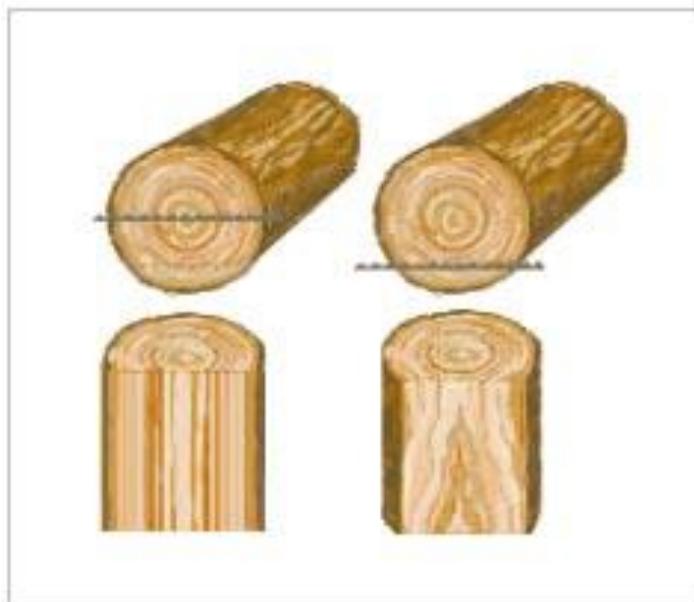


Мелкопористая структура – присуща керамическим материалам, в которых много мелких пор, которые образуются при сушке, или выгорании добавок при обжиге; в природе - осадочные породы.

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



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

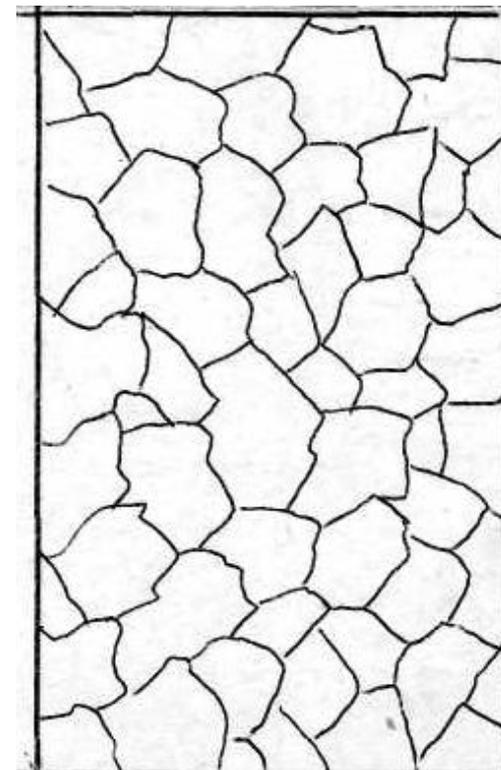
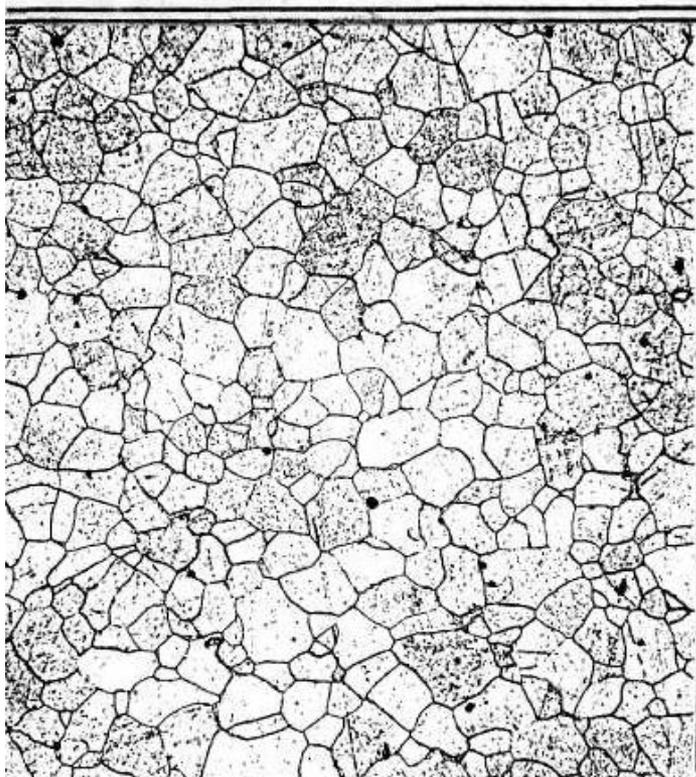


Сыпучая структура это скопление частиц, не связанных между собой, легко перемещаются друг относительно друга (песок, щебень, гравий).

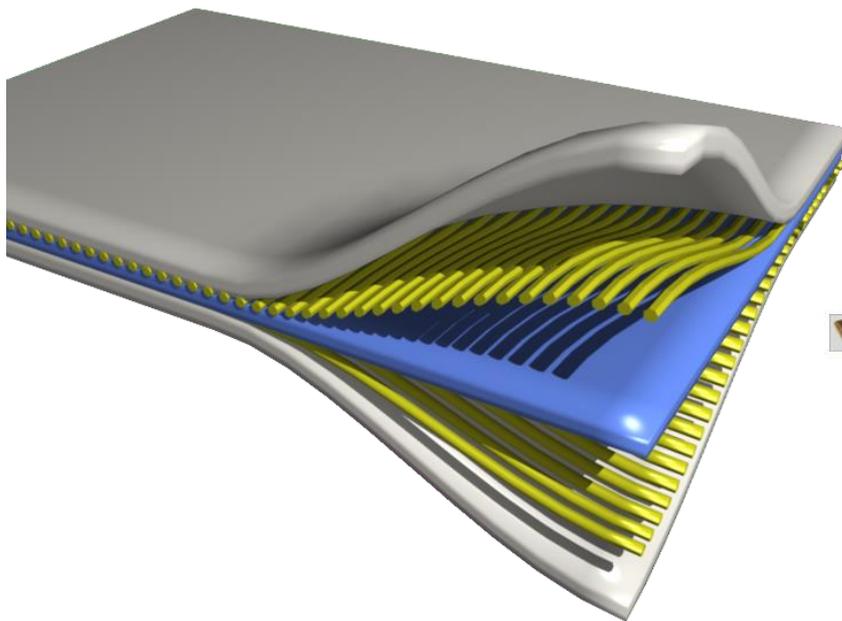


3) от количества фаз и степени неоднородности структуры:

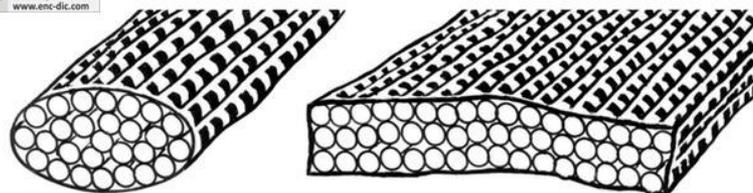
- простые (один элемент или соединение с однородной макроструктурой);



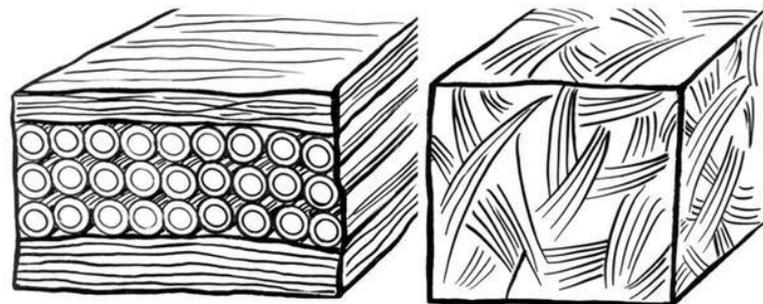
— композиционные (из нескольких фаз и имеющие неоднородную структуру);



Энциклопедия
Словари
www.enc-dic.com

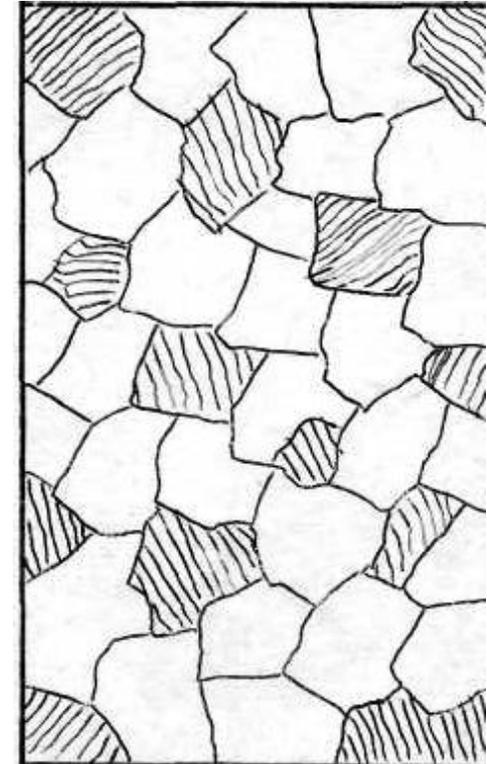
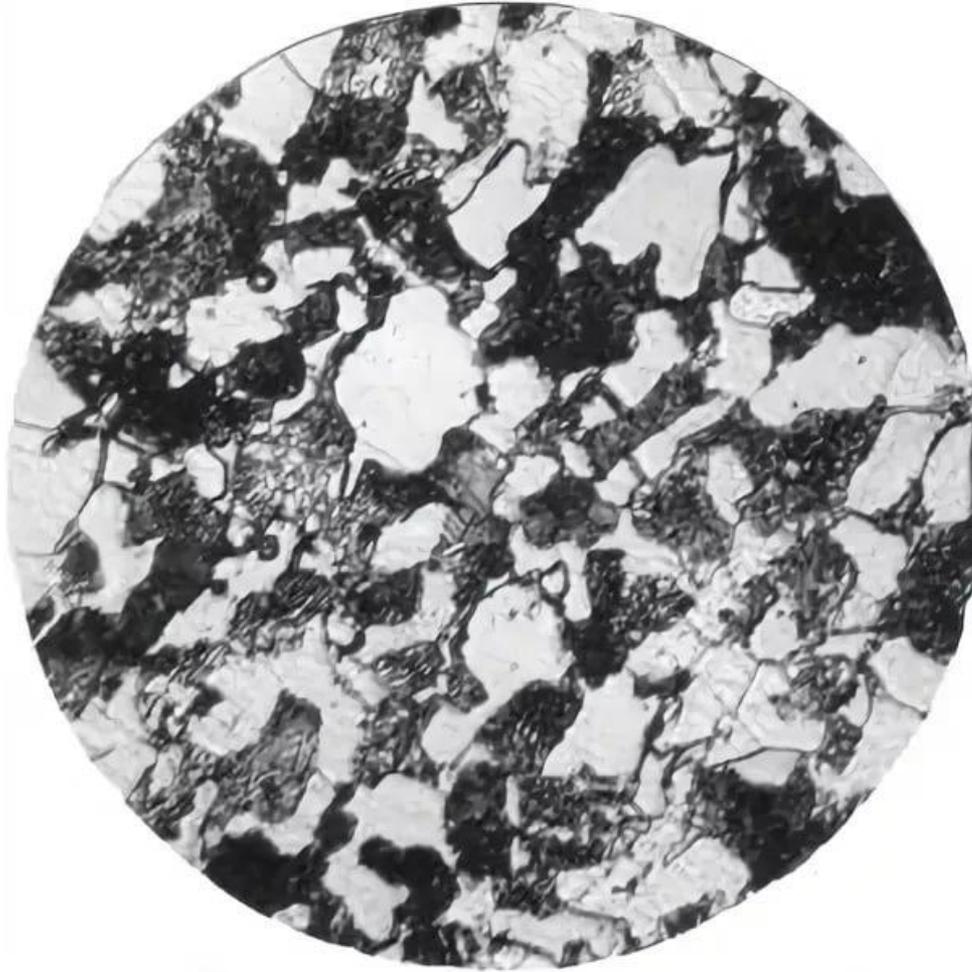


Г



Д

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



Классификация по назначению

1) Конструкционные материалы

— твердые материалы, предназначены 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_{пл} > Т_{пл}(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**.