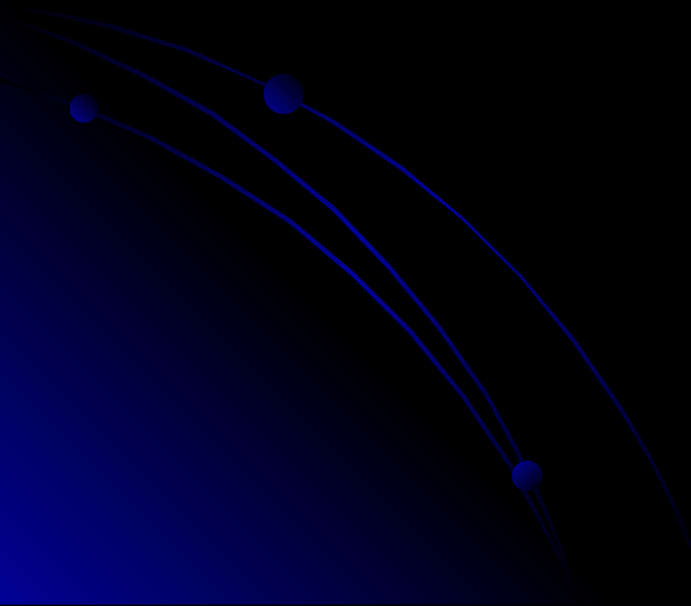


**Введение в предмет
материаловедения.**

**Номенклатура и классификация
технических материалов.**

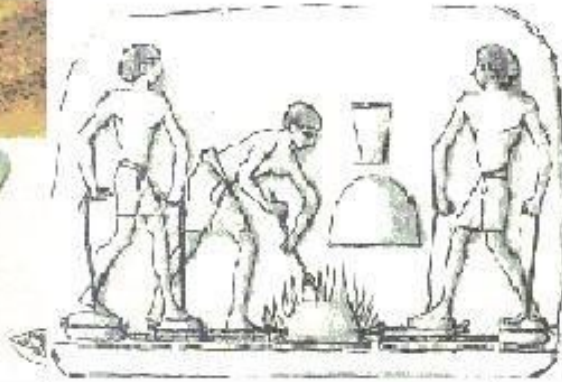


Развитие человечества:



3500 до н.э.

**Каменный
век**



1500 до н.э.

**Бронзовый
век**



**Железный
век**



1900

**Полимерный
век**

1492 г. – Колумб привез в Европу образцы натурального каучука

1790 г. – Роберт (W. Robert) и Дайт (W. Dight) получили патент на процесс пропитки парусины резиновым раствором;

1791 г. – Кроссар (C. Crossart) запатентовал процесс изготовления трубок из каучука на дорнах; Пиль (S. Peal) получил патент на процесс изготовления водонепроницаемых материалов (кожи, хлопка, льна, шерсти) при помощи растворов каучука в скипидаре;

1838 г. – Ренальт (Regnault) получает винилхлорид, винилиденхлорид и их полимеры;

1839 г. – Симон (Simon) получает полистирол;

1839 г. – Чарльз Гудьир открыл процесс вулканизации;

1862 г. – Хорбердом (Horberd) получил полиамид;

1872 г. – Байер (Baeyer) описал в своих работах получение феноло-формальдегидных смол;

1873 г. – Бутлеров и Гариано (Gariano) получают полиизобутилен;

1906-1910 г.г. – в США, России и Германии в опытном производстве налаживается выпуск первых реактопластов на основе феноло-формальдегидных смол;

1930-1940 г.г. – в Германии, России, США и других промышленно развитых странах организуются производства по выпуску синтетического каучука и термопластов – ПВХ, ПА, ПММА, ПС

Развитие автомобиля и резины:



«Ford Quadricycle» (1896 г.)
1 резиновая деталь - шины
общем весом около 6 кг



«Ford Model A» (1928 г.)
36 деталей



VAZ-2101 (1970 г.)
273 детали



VAZ-2108 (1984 г.)
Более 300 деталей



«Bentley Mulsanne»
(2010 г., от \$285 000)
? деталей



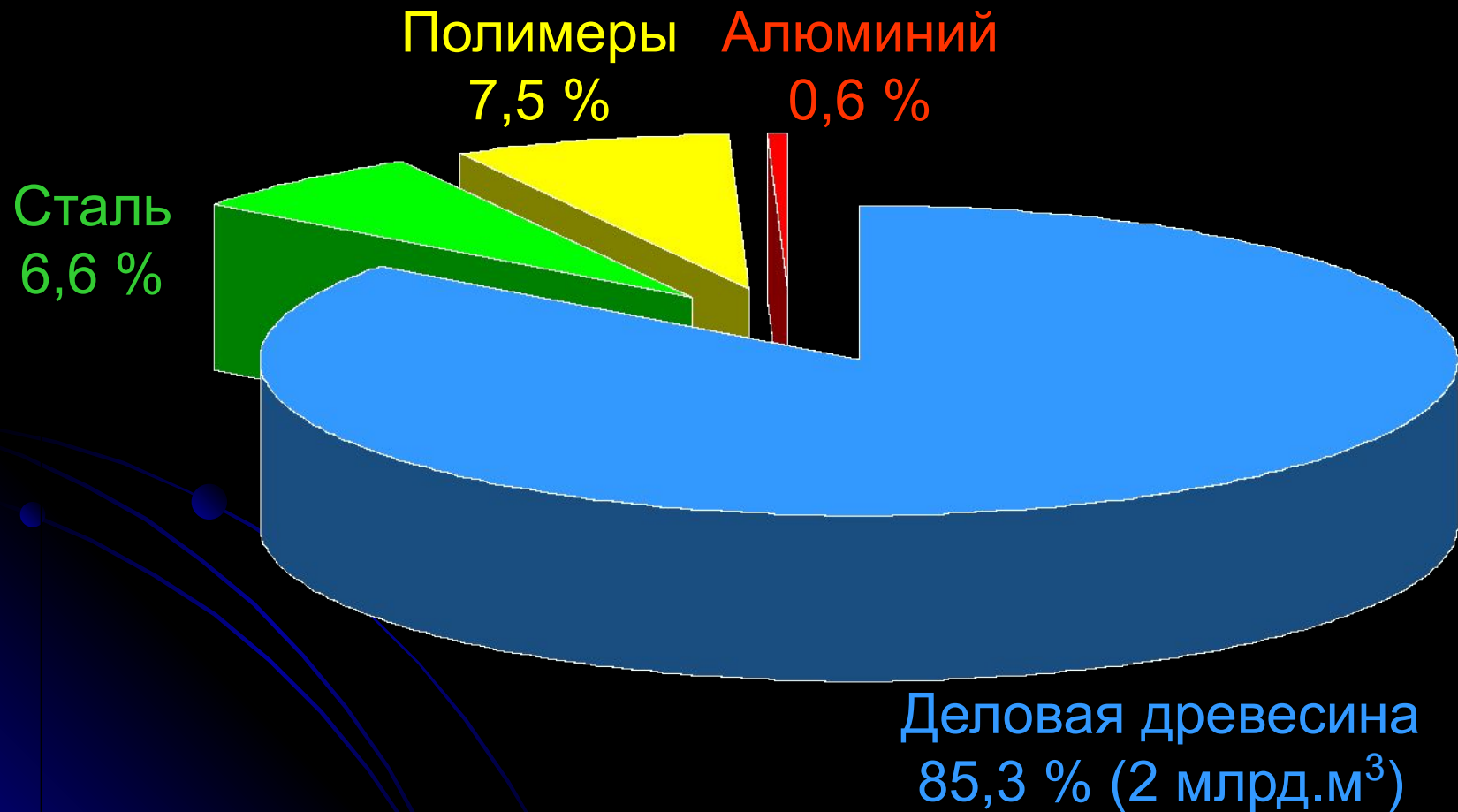
«Maybach 62S MSRP»
(2010 г., от \$450 000)
? деталей

Рост объема мирового производства основных конструкционных материалов



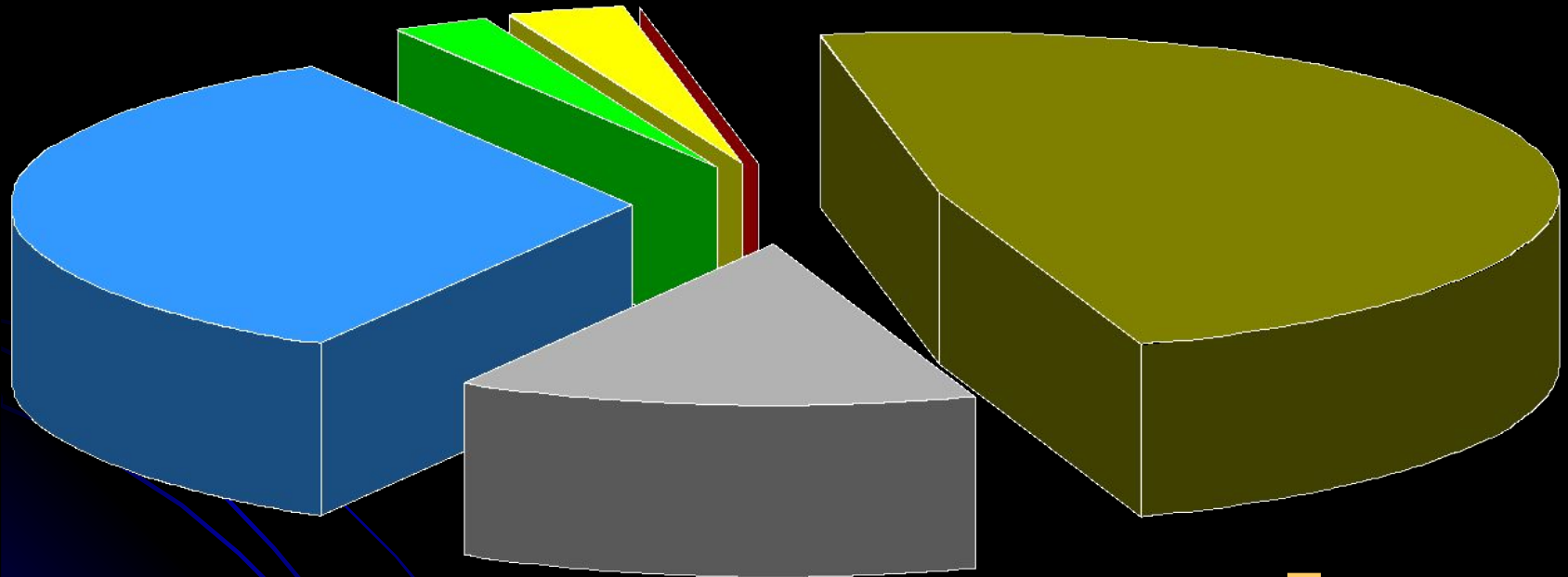
Темпы роста мирового производства полимеров опережают темпы роста производства металлов на 25-30%.

Структура мирового производства основных групп конструкционных материалов



Структура мирового производства основных групп конструкционных материалов

Сталь 2,6 % Полимеры 2,9 % Алюминий 0,2 %

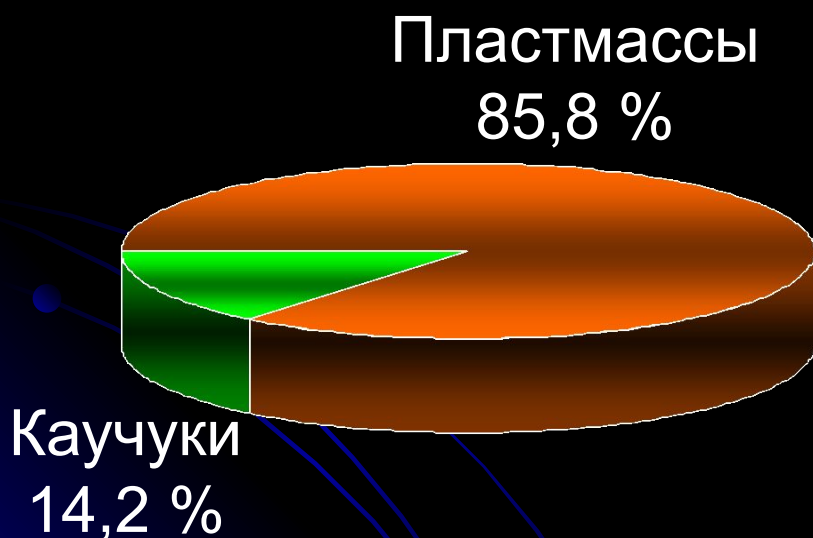


Деловая древесина
33 %

Цемент
13,5 %

Песок
47,8 %

Каучуки в структуре мирового производства полимеров в 2006 г.



Структура мирового рынка каучука в 2006 г.



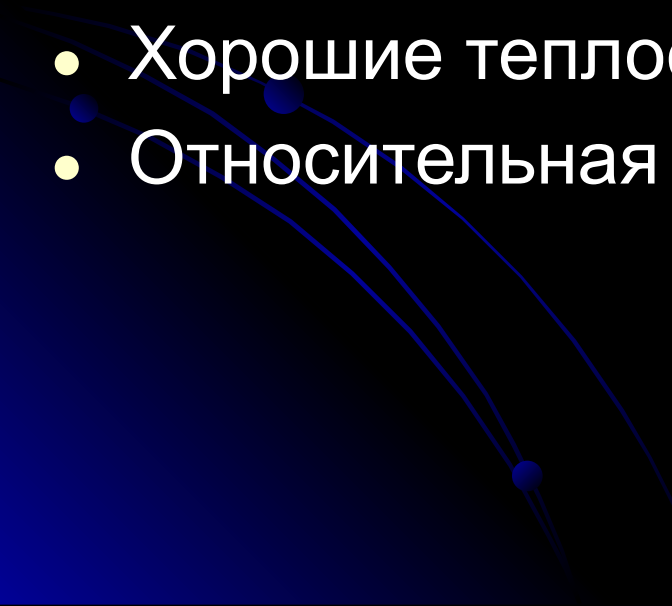
Преимущества полимеров по сравнению с другими конструкционными материалами:

- Низкая плотность;

Экономия затрат при снижении массы конструкции на 1 кг

Изделие	Экономия, \$/кг
Космический аппарат «Спейс Шаттл»	10000-15000
Спутник на синхронной орбите	10000
Спутник на околоземной орбите	1000
Сверхзвуковой пассажирский самолет	200-500
Истребитель перехватчик	150-200
Пассажирские самолеты	100
Транспортные самолеты	50-75

Преимущества полимеров по сравнению с другими конструкционными материалами:

- Низкая плотность;
 - Устойчивость к средам;
 - Стойкость к истиранию;
 - Диэлектрические свойства;
 - Хорошие теплофизические свойства;
 - Относительная дешевизна.
- 

Преимущества полимеров по сравнению с другими конструкционными материалами:

- Относительная дешевизна.

Удельные затраты энергии на производство различных материалов и изделий из них, кВт·ч

Материал	Расчет на 1 кг материала	Расчет на 1 кг изделия
Эпоксиглепластик	33,0	72,7
Сталь	35,2	220,4
Алюминий	48,5	392,4
Титан	189,5	1543,2

Преимущества полимеров по сравнению с другими конструкционными материалами:

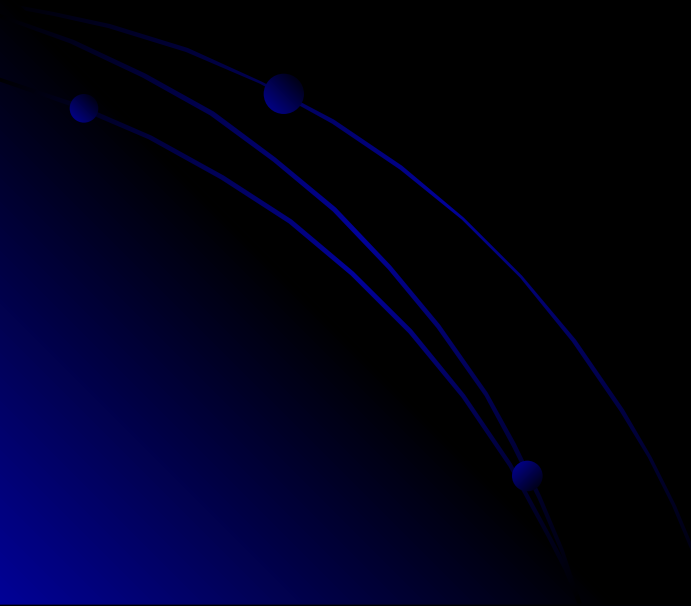
- Низкая плотность;
- Устойчивость к средам;
- Стойкость к истиранию;
- Диэлектрические свойства;
- Хорошие теплофизические свойства;
- Относительная дешевизна.

Недостатки:

- Относительно низкая конструкционная прочность;
- Низкая теплостойкость и температуростойкость.

*Прежде чем начать обсуждение,
нужно договориться о понятиях.*

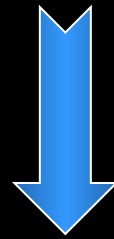
Аристотель



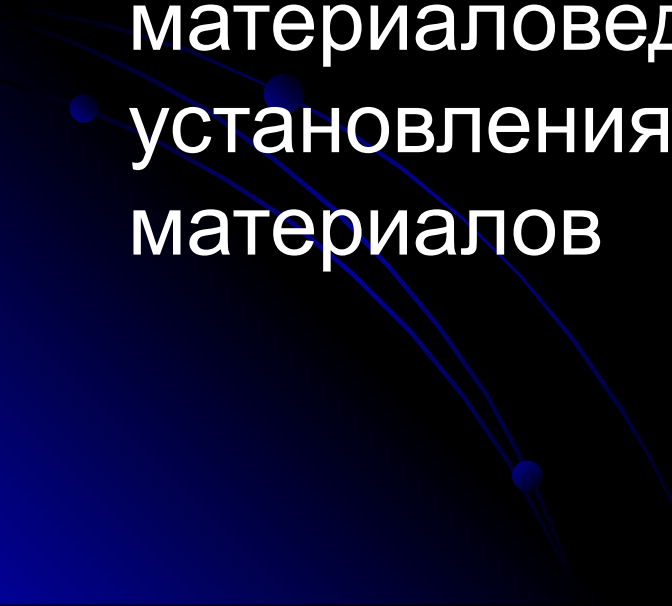
Основные определения

- **Материаловедение** – наука, изучающая связь между структурой и свойствами материалов, а также их изменения при внешних воздействиях (тепловом, механическом, химическом и других).
- **Технология** – совокупность методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств и формы материала, осуществляемых в процессе производства.

Рациональный
выбор материалов
и технологий



Изделия с оптимальным
комплексом экономических
и
эксплуатационных свойств

- **Номенклатура** – перечень названий, терминов, категорий, употребляемых в какой-либо отрасли науки и техники.
 - **Классификация материалов** – система соподчиненных понятий в области материаловедения, используемая для установления связей между группами материалов
- 

Классификация по количеству фаз

- **Простые** – состоят из одного химического элемента или соединения и имеют однородную макроструктуру
- **Композиционные материалы** (композиты) состоят из нескольких фаз и имеют неоднородную макроструктуру (бетон, резина, стеклопластик)
- **Сплавы** - материалы с однородной макроструктурой, образовавшейся в результате затвердевания расплава химически разнородных веществ (металлов, неметаллов, оксидов, органических соединений и др.)

Классификация по назначению

1. Конструкционные материалы –

твердые материалы, предназначенные для изготовления изделий, подвергаемых механическому нагружению.

Подразделяются на следующие подгруппы:

- 1) обеспечивающие жесткость, статическую и циклическую прочность;
- 2) с особыми технологическими свойствами;
- 3) с высокими упругими свойствами;
- 4) с малой плотностью;
- 5) с высокой удельной прочностью;
- 6) устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды.

2. Электротехнические материалы

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

Соответственно эти материалы делят на следующие группы:

- 1) магнитные материалы;
- 2) проводники;
- 3) полупроводники;
- 4) диэлектрики (в твердой, жидкой и газообразной фазах).

3. **Триботехнические материалы** применяются в узлах трения с целью регулирования параметров трения и изнашивания для обеспечения заданных работоспособности и ресурса этих узлов.

Основные виды материалов:

- 1) **смазочные** (*твердые смазки*: графит, тальк, дисульфид молибдена и др.; *жидкие смазки*: смазочные масла; *смазки в газообразной фазе*: воздух, пары углеводородов и другие газы).
- 2) **антифрикционные** (баббиты, бронзы, серый чугун и др.; текстолит, материалы на основе фторопластов и др.; металлокерамические композиционные материалы; древесина и древесно-слоистые пластики; спецрезины).
- 3) **фрикционные** (некоторые виды пластмасс, чугунов, металлокерамики и других композиционных материалов).

4. **Инструментальные материалы** отличаются высокими показателями твердости, изнoсоустoйчивoсти и прочнoсти, они предназначены для изготовления режущего, мерительного, слесарно-монтажного и другого инструмента.

5. **Рабочие тела** – газообразные или жидкие материалы, с помощью которых энергию преобразуют в механическую работу, холод, теплоту.

Примеры рабочих тел:

1. водяной пар в паровых машинах и турбинах;
2. аммиак, фреон и др. хладагенты в холодильных машинах;
3. масла в гидроприводе;
4. воздух в пневматических двигателях;
5. газообразные продукты сгорания топлива в газовых турбинах, двигателях внутреннего сгорания и т.п.

6. **Топливо** – материалы, основной частью которых, как правило, является углерод, применяемые с целью получения при их сжигании тепловой энергии.

По происхождению топливо делят:

- *природное* (нефть, уголь, природный газ, горючие сланцы, торф, древесина);
- *искусственное* (кокс, моторные топлива, генераторные газы и другие).

По типу машин, в которых оно сжигается делят на: ракетное, моторное, ядерное, турбинное и т.д.

7. **Технологические материалы** – обширная группа вспомогательных материалов, используемых для нормального протекания технологических процессов переработки основных технических материалов в изделия или обеспечения нормальной работы машин.

Примеры технологических материалов: клеи и герметики; лакокрасочные и вяжущие материалы; материалы, применяемые при сварке и пайке (флюсы, припои и др.); смазочно-охлаждающие жидкости; закалочные среды; консервационные материалы (смазки, пленки, ингибиторы коррозии и др.); антиадгезионные материалы, предохраняющие от приклеивания основных обрабатываемых материалов к технологической оснастке; моющие материалы; растворители и т.д.