

Лекция № 16

**Композиционные материалы.
Керамические материалы.
Порошковая металлургия**

Классификация КМ

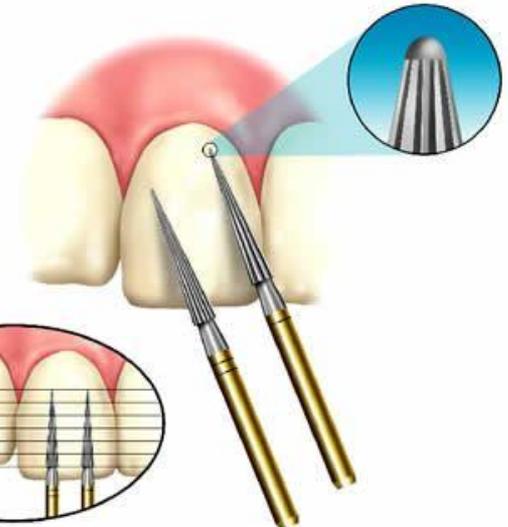
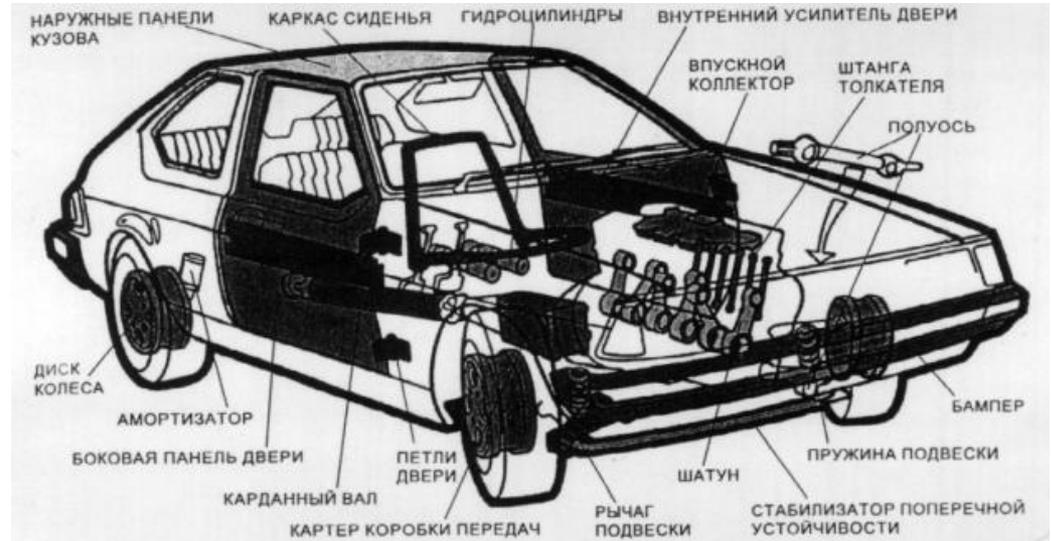
по виду армирующего наполнителя:

- волокнистые (армирующий компонент — волокнистые структуры);
- слоистые;
- наполненные пластики (армирующий компонент — частицы)
 - насыпные (гомогенные),
 - скелетные (начальные структуры, наполненные связующим).

по материалу матрицы:

- композиты с полимерной матрицей,
- композиты с керамической матрицей,
- композиты с металлической матрицей,
- композиты оксид-оксид.

Применение КМ



- 50% - композиционные материалы
- 20% - алюминиевые сплавы
- 15% - титановые сплавы
- 10% - стали
- 5% - прочие материалы

Керамические материалы

- исключительное многообразие свойств по сравнению с другими типами материалов
- доступность сырья
- низкая энергоемкость технологий
- экологичность производства
- биологическая совместимость

Основными производителями керамики являются США и Япония (38 и 48% соответственно).

США доминируют в области конструкционной керамики.

В Японии наряду с производством конструкционной керамики, динамично развивается сфера функциональной керамики.

Классификация керамики

1. Строительная керамика.
2. Тонкая керамика.
3. Химически стойкая керамика.
4. Огнеупоры.
5. Техническая керамика:

- 5.1. Конструкционная керамика
- 5.2. Инструментальная керамика
- 5.3. Электрорадиотехническая керамика
- 5.4. Керамика с особыми свойствами

- Традиционная
- Новая
- Вязкая
- Нанокерамика



Структура керамики

Кристаллическая фаза - химические соединения, твердые растворы, фазы внедрения.

Аморфная фаза - стеклообразующий оксид SiO_2 .

Закрытые поры – не сообщающиеся с окружающей средой.

Открытые поры – сообщающиеся с окружающей средой.

Порошковая металлургия

Порошковая металлургия — технология получения металлических порошков и изготовления изделий из них (или их композиций с неметаллическими порошками).

- производство порошков
- смешивание порошков
- уплотнение (прессование, брикетирование)
- спекание



Получение металлических порошков

1. Механическое измельчение металлов в вихревых, вибрационных и шаровых мельницах.
2. Распыление расплавов (жидких металлов) сжатым воздухом или в среде инертных газов.
3. Восстановление руды или окалины.
4. Электролитическое осаждение металлов из растворов.
5. Использование сильного тока приложенного к стержню металла в вакууме. (применяется для производства порошкового алюминия).



Применение порошковой металлургии

Из **конструкционных порошковых материалов** изготавливают детали для машин, приборов: [муфты](#), шайбы, шестерни, [фланцы для труб](#) и др. изделия к которым предъявляются требования повышенной износостойкости и невысокой стоимости.

Полученные **порошки из твердых сплавов металлов** делают приспособления для [резки металла](#), штамповки, т.е. инструмент с высокой прочностью, твердостью.

Из **фильтрующих порошков** получают жаростойкие хорошо очищающие фильтры.

В ядерной энергетике **порошковые материалы (В, Hf, Cd, Zr, W, Pb и их соединения)** используют в качестве поглотителей, замедлителей. Из них изготавливают регулирующие стержни. Из порошков изготавливают также твэлы (топливные элементы, в которых находятся порошки диоксида, карбида и нитрида урана и порошки тугоплавких соединений других трансурановых элементов).