

**НОЧУ ВПО «КУБАНСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ»  
КАФЕДРА СТОМАТОЛОГИИ  
Лекция 1**

**Стоматологическое материаловедение. Классификация материалов, применяющихся в ортопедической стоматологии (в клинике, в зуботехнической лаборатории). Требования, которым должны соответствовать конструкционные и вспомогательные материалы. Характеристика физических, механических, технологических, химических и биологических свойств материалов.**

**Лекцию читает И.В.Струев – д.м.н.,  
профессор кафедры  
стоматологии**



# План лекции

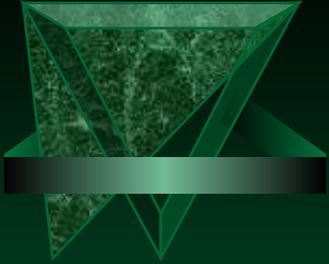
1. **Стоматологическое материаловедение.**
2. **Классификация материалов, применяющихся в ортопедической стоматологии (в клинике, в зуботехнической лаборатории).**
3. **Требования, которым должны соответствовать конструкционные и вспомогательные материалы.**
4. **Характеристика физических, механических, технологических, химических и биологических свойств материалов.**



Стоматологическое материаловедение – это наука, изучающая во взаимосвязи состав, строение, свойства, технологию производства и применения материалов для стоматологии, а также закономерности изменения свойств материалов под влиянием физических, механических и химических факторов.



**Наука о стоматологических материалах имеет сравнительно короткую историю, около 300 лет, несмотря на то, что начало практического применения материалов в восстановительной стоматологии относят к временному периоду до нашей эры (около 2500 лет до н.э.). Возникновение стоматологического материаловедения как науки датируют 1728 г., когда увидела свет книга Пьера Фушара (Faucherd P., 1678-1761). В ней представлены все материалы того времени и способы их применения в стоматологии.**



Несмотря на значительные достижения стоматологического материаловедения в последние годы, ни один из созданных материалов нельзя признать идеальным. Идеальный материал для восстановительной стоматологии должен полностью отвечать следующим требованиям:



- 1. БЫТЬ БИОСОВМЕСТИМЫМ;**
- 2. ПРОТИВОСТОЯТЬ ВСЕМ ВОЗМОЖНЫМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ СРЕДЫ ПОЛОСТИ РТА;**
- 3. ОБЕСПЕЧИВАТЬ ПРОЧНУЮ И ПОСТОЯННУЮ СВЯЗЬ СО СТРУКТУРОЙ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБА;**
- 4. ПОЛНОСТЬЮ ВОСПРОИЗВОДИТЬ ИХ ВНЕШНИЙ ВИД;**
- 5. ОБЛАДАТЬ КОМПЛЕКСОМ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ, СООТВЕТСТВУЮЩИХ СВОЙСТВАМ ВОССТАНАВЛИВАЕМЫХ НАТУРАЛЬНЫХ ТКАНЕЙ И, БОЛЕЕ ТОГО, СПОСОБСТВОВАТЬ ИХ ОЗДОРОВЛЕНИЮ И РЕГЕНЕРАЦИИ.**



Все стоматологические материалы разделяют на три основных класса в зависимости от химической природы:

- 1 - неорганические материалы или керамика;
- 2 - металлы;
- 3 - полимеры.

# Классы стоматологических материалов





В стоматологии нередко используется комбинация материалов различной химической природы, так как ни один из материалов нельзя признать идеальным. Их многообразие заключается в различии их по химической природе, и в особенностях их применения в стоматологии.



## Стоматологические материалы условно подразделяют на основные и вспомогательные.

- **Основные материалы** – это те, из которых изготавливают зубные протезы, аппараты. В литературе можно встретить термин «конструкционные» материалы, являющийся синонимом определения «основные».
- **Вспомогательными** называют материалы, используемые на различных стадиях протезирования и при разной технологии протезов.



Основные или  
конструкционные  
материалы – материалы,  
из которых  
непосредственно  
изготавливают зубные или  
челюстные протезы.

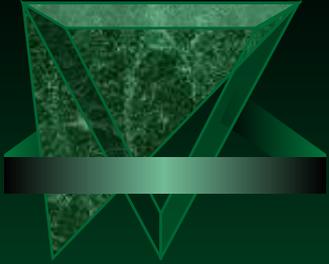


К ним предъявляются следующие требования:

- 1) быть безвредными;
- 2) химически инертными в полости рта;
- 3) механически прочными, пластичными, упругими;
- 4) сохранять постоянство формы и объема;



- 5) обладать хорошими технологическими свойствами (легко поддаваться паянию, литью, сварке, штамповке, полированию и протяжке и др.);
- 6) по цвету быть аналогичными замещаемым тканям;
- 7) не должны иметь какого-либо привкуса и запаха;
- 8) обладать оптимальными гигиеническими свойствами, т.е. легко очищаться обычными средствами для чистки зубов.



## **К основным материалам относятся:**

- 1. металлы и их сплавы,**
- 2. пластмассы,**
- 3. фарфор,**
- 4. ситаллы.**



**Металлы** – группа элементов, которая вступает в химическую реакцию с неметаллами, и отдает им свои внешние электроны. Для металлов характерны пластичность, ковкость, непрозрачность, металлический блеск, высокие тепло - и электропроводность.



**Сплавы – вещества, получаемые путем сплавления двух и более элементов. При этом образующийся сплав обладает совершенно новыми качествами. Различают два вида сплавов: металлические и неметаллические. Металлические сплавы могут состоять либо только из металлов, либо из металлов с содержанием неметаллов. Неметаллические сплавы состоят из неметаллических веществ. Например, стекла, фарфора, ситаллов и других.**



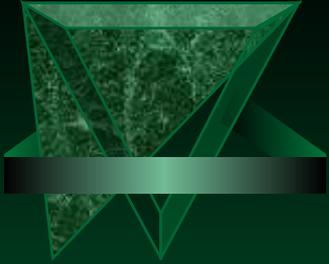
**Все металлические сплавы, применяемые в стоматологии, можно разделить на легкоплавкие (с температурой плавления до  $300^{\circ}\text{C}$ ), относящиеся к вспомогательным материалам, и тугоплавкие. В свою очередь, тугоплавкие делятся на благородные сплавы (с температурой плавления до  $1100^{\circ}\text{C}$ ) и неблагородные сплавы, температура плавления которых превосходит  $1200^{\circ}\text{C}$ .**



**Пластмассы (полимеры)** – вещества, молекулы которых состоят из большого числа повторяющихся звеньев. Основными исходными соединениями для получения полимерных материалов являются мономеры и олигомеры. Для облегчения переработки полимеров и придания им комплекса требуемых свойств в их состав вводят различные компоненты - наполнители, пластификаторы, стабилизаторы, красители, сшивагенты, антимикробные агенты.



**Наполнители** – вещества, придающие изделию прочность, твердость, теплопроводность, стойкость к действию агрессивных сред, липкость и другие физико-механические свойства. Наполнители по происхождению делятся на: органические и минеральные, по структуре на порошкообразные и волокнистые. В качестве наполнителя применяют древесную муку, стекловолокно, порошки различных металлов, минералов.



- **Пластификаторы** – вещества, придающие материалам пластичность в процессе обработки, и обеспечивающие эластичность готового материала. В качестве пластификаторов используют дибутилфтолат, диоктилфтолат и другие.
- **Стабилизаторы** – вещества, тормозящие старение полимеров. Применяются антиоксиданты, препятствующие окислению; фотостабилизаторы, ингибирующие фотолиз и фотоокисление.



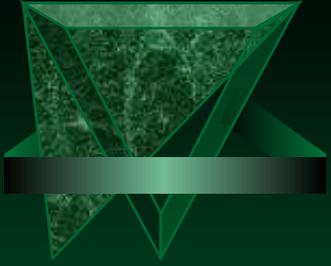
- **Красители** применяют для окрашивания материалов, для получения эстетического эффекта и имитации мягких и твердых тканей. Для окраски полимеров используют различные органические красители и пигменты.
- **Сшивагенты** – вещества, которые образуют поперечные связи между макромолекулами для повышения прочности полимерных материалов.



- **Антимикробные агенты** – добавки, препятствующие зарождению и размножению микроорганизмов в полимерных материалах.
- **Антиоксиданты** - это антиокислители, природные или синтетические вещества, способные тормозить или предотвращать процессы, приводящие к старению полимеров.



**Фарфор** (стоматологическая керамика) особенно подходит для использования в качестве реставрационного стоматологического материала вследствие своих стеклоподобных качеств и оптического сходства с зубной эмалью. Его отличием от стекла является то, что все составляющие обычного стекла (главным образом поташ и кварц) плавятся, образуя однофазный прозрачный материал.



Фарфоры содержат компоненты, которые не плавятся при температуре обжига фарфора. Они остаются в виде кристаллов, окруженных расплавленными компонентами, образуя просвечивающий (но не прозрачный) мультифазный материал, т.е. с дисперсной (или кристаллической) фазой и непрерывной аморфной фазой.



## *Свойства стоматологического фарфора*

Фарфор является хрупким материалом с небольшой пластичностью. Прочность при сжатии составляет примерно 170 МПа, прочность при изгибе 50—75 МПа и прочность при растяжении — около 25 МПа. Величины других физических свойств включают модуль упругости, равный 69-70 ГПа (эмаль — 46 ГПа), линейный коэффициент термического расширения  $(12—14) \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ , сходный с коэффициентом структуры зуба, и поверхностную твердость 460 КНН (против 344 КНН у эмали).



**Ситаллы** – стеклокристаллические материалы, полученные в результате термообработки определенных составов стекол, обладающие высокой прочностью, твердостью, химической и термической стойкостью, низким температурным коэффициентом расширения, индифферентностью. Представители: «Сикор», «Симет», литьевой ситалл, «Пирокерам», «Витрокерам». Применяют для изготовления искусственных коронок и мостовидных протезов небольшой протяженности во фронтальном участке зубного ряда.



Недостатками ситаллов  
являются одноцветность  
массы и возможность  
коррекции цвета только  
нанесением на поверхность  
протеза эмалевого красителя.



**Вспомогательные материалы - группа различных веществ и препаратов, применяемых при изготовлении зубных протезов, но не составляющих саму конструкцию протеза.**

**Вспомогательные материалы, в отличие от основных, могут находиться в полости рта незначительное время во время клинического приема пациента, могут применяться только в лаборатории на промежуточных этапах изготовления протеза.**



**Вспомогательные материалы принято классифицировать по их назначению:**

- 1. оттискные, которые используют для получения негативного отображения протезного ложа**
- 2. моделировочные, применяемые для создания и моделирования различных конструкций протеза, с последующим переводом восковых конструкций в основной материал**
- 3. формовочные, используются для получения форм при изготовлении протеза из металла методом литья**



4. абразивные и полировочные, употребляются для обработки и полировки поверхности протезов
5. прочие материалы. В эту группу объединены материалы, порой резко отличающиеся друг от друга по свойствам и по сфере использования. Их применение не столь широко, чтобы выделить их в отдельные группы, но без них провести технологический процесс невозможно. Сюда входят: изоляционные материалы, легкоплавкие сплавы, припой, флюсы, отбелы.



## Требования:

1. **Токсикологические** – отсутствие раздражающего бластомогенного (т. е. способствующего образованию опухоли), токсико-аллергического действий.
2. **Гигиенические** – отсутствие условий, ухудшающих гигиену полости рта, в частности, ретенционных пунктов для пищи и образования налета.
3. **Физико-механические** – высокие прочностные качества, износоустойчивости, линейно-объемное постоянство.



4. **Химические – постоянство химического состава, антикоррозийные свойства.**
5. **Эстетические – возможность полной имитации тканей полости рта и лица, эффект естественности.**
6. **Технологические – простота и легкость обработки, приготовления, придания нужных формы и объема.**



# СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ

1. Механические свойства материалов – это способность материалов сопротивляться деформирующему и разрушающему воздействию внешних механических сил в сочетании со способностью при этом упруго и пластически деформироваться.



**Деформацией** называется изменение размеров и формы тела под действием приложенных к нему сил. Деформация может быть упругой и пластичной. Первая исчезает после снятия нагрузки. Вторая не устраняется после снятия нагрузки и вызывает изменение структуры, объема, и свойств металлов и сплавов.

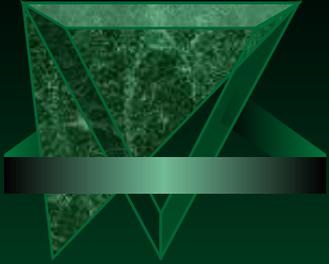


Выделяют следующие механические свойства: твердость, прочность, упругость, пластичность.

- **Твердостью** называется способность тела оказывать сопротивление при внедрении в его поверхность другого тела.
- **Прочностью** называют способность материала сопротивляться действию внешних сил, не разрушаясь и не деформируясь.



- **Упругость** – это способность материала изменять форму под действием внешней нагрузки и восстанавливать форму после снятия этой нагрузки.
- **Пластичность** – свойство материала, не разрушаясь, изменять форму под действием нагрузок и сохранять эту форму после того, как нагрузка перестает действовать.

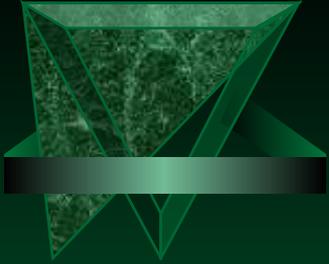


**К физическим  
свойствам материалов  
относятся:**

цвет, плотность, плавление,  
теплопроводность, тепловое  
расширение и сжатие при  
нагревании и охлаждении.



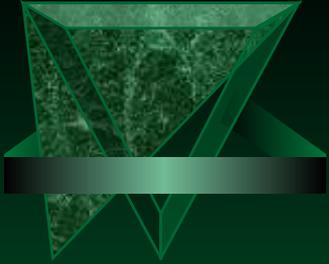
**Цвет материала играет важную роль совпадать с цветом тех тканей, которые он замещает. Все металлы не соответствуют этому требованию, но пластмассы и фарфор, наоборот, могут быть приведены в точное соответствие с цветом близлежащих тканей.**



**Плотностью** называется количество данного вещества, содержащегося в единице объема. Зная плотность материала, можно легко вычислить, какой будет масса всего изделия, изготовленного из этого материала.



**Плавление** – это переход тела из твердого состояния в жидкое под действием тепла. Твердые тела переходят в жидкое состояние при разной температуре, которая называется температурой плавления.



**Тепловое расширение** – это способность тел расширяться при нагревании, т.е. в большей или меньшей степени изменять линейные и объемные размеры. При охлаждении этих тел наблюдается обратное явление – **уменьшение объема или сжатие.**



## Технологические свойства – это

свойства, определяющие пригодность материала к обработке и возможность применения его в тех или иных условиях. Наиболее важными для ортопедической стоматологии являются ковкость, усадка и текучесть.



**Ковкость** – это способность материала поддаваться обработке давлением, принимать новую форму и размеры под действием прилагаемой нагрузки без нарушения целостности. Свойство ковкости присуще многим металлам и почти отсутствует у пластмасс.



**Под текучестью понимают способность материала в жидком, пластифицированном или расплавленном состоянии заполнять тонкие места литевой или прессовочной формы.**



**Усадка** – это уменьшение объема отлитой или отпрессованной детали при охлаждении или затвердении материала при переходе из одного состояния в другое и хранения. Она зависит от свойств материалов, степени их нагрева и способа охлаждения.



**Под химическими свойствами материалов** понимают отношение материалов к другим химическим веществам, в частности, их поведение в различных средах: кислотах, щелочах, растворах солей, воде и на воздухе. К химическим свойствам относят растворимость, окисляемость, жаростойкость.



Благодарю за внимание!

