

Красноярский базовый медицинский
колледж

Зуботехническое материаловедение

Лекция №1

История развития зуботехнического
материаловедения



Лектор:

Шулеметова Ольга Эдуардовна

2013

План лекции:



- История развития материаловедения.
- Основные свойства материалов.
- Правила техники безопасности при работе в зуботехнической лаборатории.



□ История развития
материаловедения



Материаловедение

- это наука, изучающая состав, строение и свойства веществ и их соединений, применяемых в стоматологической практике; закономерности их изменений под химическим, механическим и тепловым воздействием, а также устанавливающая методы конструирования и технологию изготовления различных видов зубных челюстно-лицевых протезов.

Стоматология



- Одна из немногих медицинских специальностей, которая с момента своего появления применяет конструкционные материалы для восстановления целостности элементов зубочелюстной системы.



1921 год

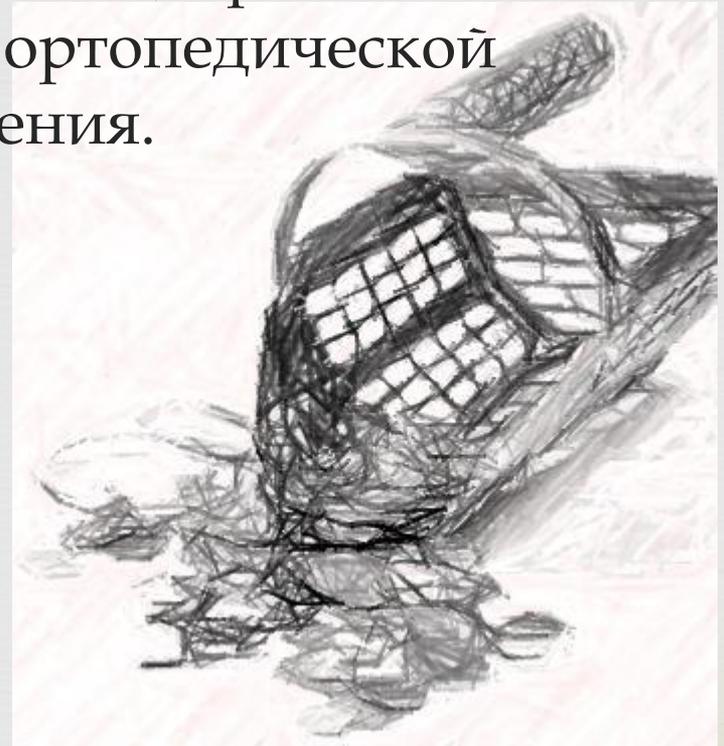


- Было налажено производство первых отечественных материалов:
- Дентина
- Амальгамы
- Фосфат цемента и т.д.





- Поиск материалов, позволяющих решать вопросы массового зубного протезирования, привел к зарождению важного раздела ортопедической стоматологии – материаловедения.



Нержавеющая сталь



- 1912 г. – впервые изготовлена в Германии на заводе Круппа.
- 1926-1927 г.- в России появились гильзы из крупновской стали для изготовления коронок.



1928 год



- На Злотоустовском заводе инженером-металлургом Крутицким была изготовлена сталь содержащая:
- 18-20% хрома
- 7-9% никеля
- 0,2- 0,4% углерода



□ Идентична крупновской стали!

1931 год



- Д.Н. Цитрин впервые разработал рецепт припоя для нержавеющей стали
- 1932 год – новый, улучшенный состав (серебро, медь, никель, бериллий, марганец, цинк, магний, кадмий) без содержания золота



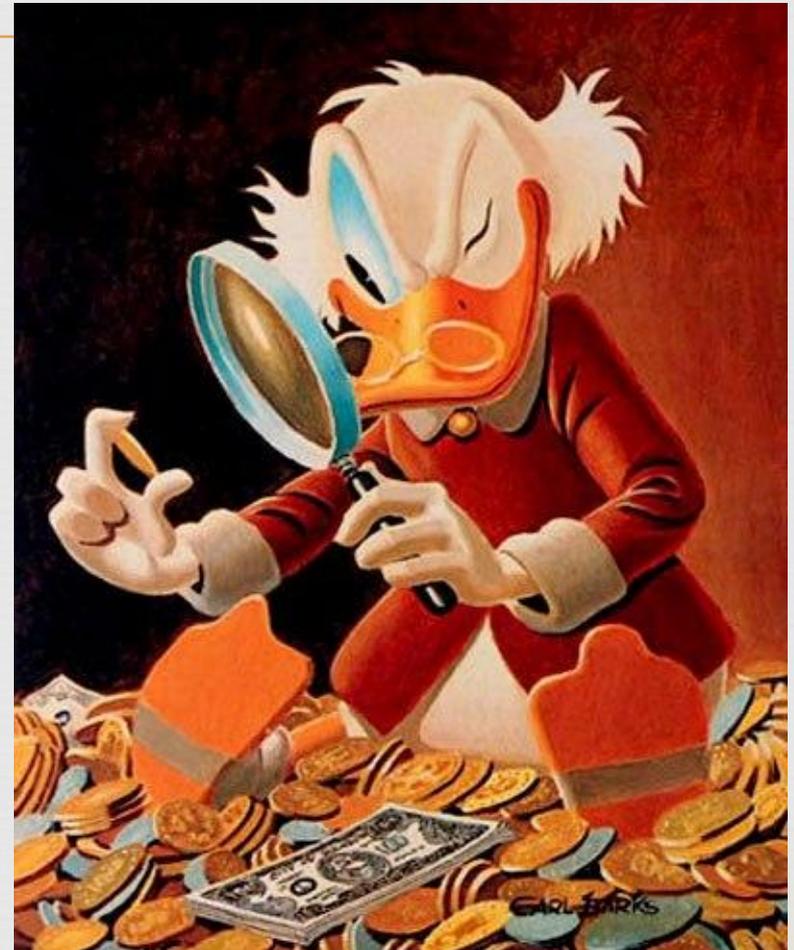
1939 год – «Платинит»



- И.О.Новик разработал рецепт сплава для палладия, золота и серебра, а в дальнейшем и для припоя для этого сплава.
- «Платинит» превосходил немецкий сплав «Альба».
- Несмотря на своё название, сплав не содержит платины.

1940-е годы

- Гальванопластика в стоматологии.
- Гальванопластика — получение сравнительно толстого слоя металлических осадков на поверхности какого-либо предмета.
- Разработка специального оборудования.



1954 год



- Н.А.Семашко и В.Ю.Курляндский начали разрабатывать новые составы сплавов и припоев.
- Пайка была заменена электронно-лучевой сваркой в вакууме и аргоно-дуговой, а позднее ультразвуковой и лазерной.

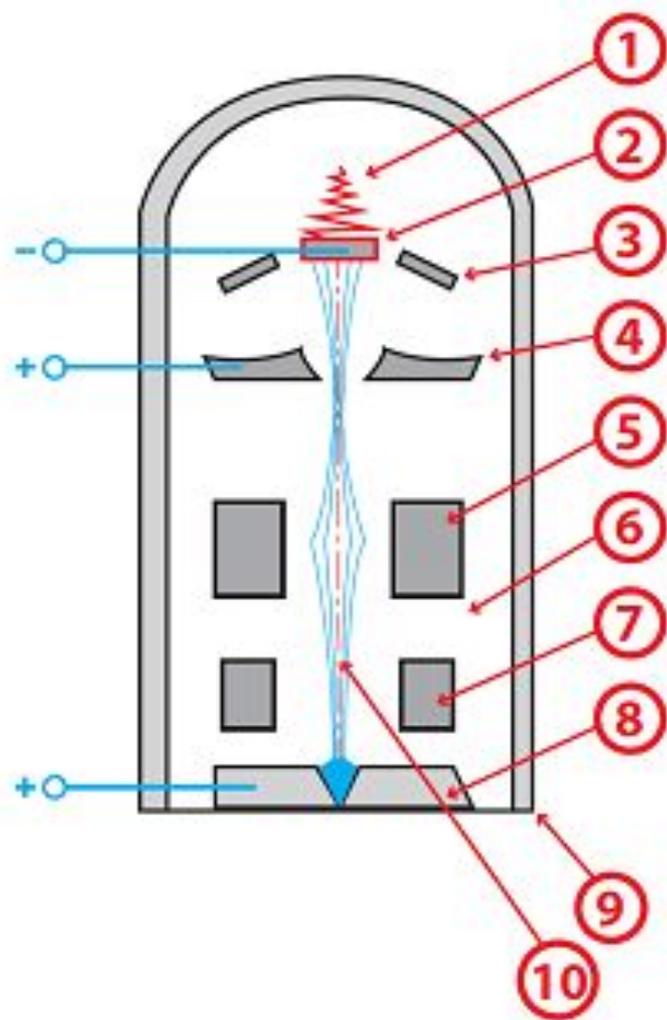


Схема электронно-лучевой сварки:

- 1 – электрическая спираль,
- 2 – катод,
- 3 – прикатодный электрод,
- 4 – ускоряющий электрод (анод),
- 5 – фокусирующая система,
- 6 – вакуум,
- 7 – отклоняющая система,
- 8 – свариваемое изделие,
- 9 – вакуумная камера,
- 10 – электронный луч

1962 год



- основательно модифицированы рецепты серебряно-палладиевых сплавов.



Направления гальванотехники:

- 1. гальваностегия (тонкое покрытие готовых изделий)
 - ✦ используются драгоценные металлы для покрытия конструкций из хромокобальтовых сплавов
- 2. гальванопластика (изготовление протезов).
 - благодаря индивидуальному исполнению предлагает высокую точность прилегания протеза

1960-е годы



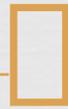
- В центральном научно-исследовательском институте стоматологии был разработан формовочный материал «Кристосил» для отливки огнеупорных моделей и литейных форм (И.И.Ревизин и др.)
- «Бюгелит» – предназначенный для получения гипсовых и дублирующих огнеупорных моделей и литейной формы при изготовлении бюгельных протезов методом точного литья из хромокобальтовых сплавов.

1960-е годы

- Впоследствии Ленинградский завод зубопротезных материалов совместно с ЦНИИ стоматологии выпустил Кобальтохромовый сплав (КХС) для стоматологических целей



1970-е годы



- В.Ю.Курляндский «Сикор» – первый отечественный ситалл.
- 1979 г. – «Симет»- ситалловое покрытие.
- 1983 г. – серийное производство «Сикор».
- Предназначены для несъёмных конструкций протезов и являются индифферентными биосовместимыми материалами.

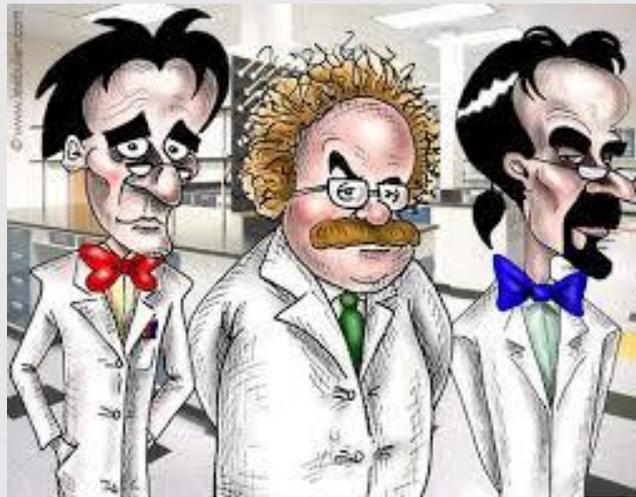


- Позднее, были созданы 4 ситалловых материала, 3 из которых биоиндифферентны и предназначены для зубного протезирования.
- «Биоситалл» – биоактивный материал, для имплантации в целях восстановления костных дефектов челюстей.

□ Параллельно с разработкой металлов и сплавов ученые-стоматологи проводили и проводят исследования по созданию и совершенствованию пластических масс для базисов съемных протезов.



-
- Начиная с 20 годов XX в. Развивающаяся отечественная промышленность уже практически не зависела от поставок иностранных фирм.



1933 год



- И.О.Новик для изготовления съемных протезов предложил применять крезолоформальдегидную смолу «Трикаен».
- 1934г.- видоизменил и назвал ее «Стомалитом».





- 1934г. – С.С.Шведов на основе фенолформальдегидных смол разработал пластмассу «Эфнелит».
- 1940 г. – О.М.Баркман и др. предложили свою модификацию смолы «Альдолит».
- 1943 г. – на основе акриловых смол был предложен препарат «Неогликолит»
- Исследовательские работы по применению пластмасс акриловой группы начались только в 1938-1939 годах.

1940 год



- А.М.Кипнис опубликовал первое предварительное сообщение о применении зубопротезной массы «Стомакс».

1940-1953 годы

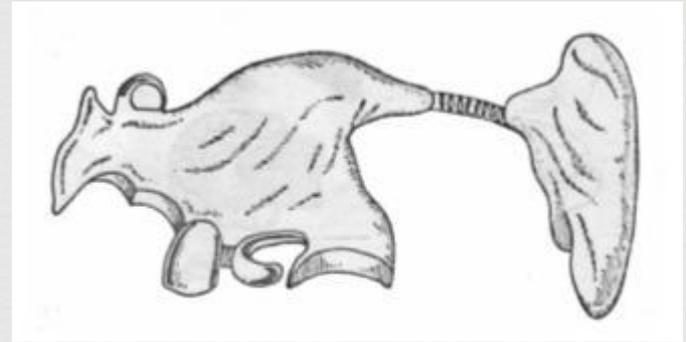
- Разработано 10 рецептов пластмасс, внедрение которых в медицину было высоко оценено государством. В 1950 году авторы получили Сталинскую премию.



1954 год



- М.А.Нападов для улучшения фиксации пластиночных протезов применил быстротвердеющие пластмассы.
- Пластмассы холодного отверждения быстро нашли широкое применение во всех отраслях стоматологии



- В эти же годы были применены эластичные пластмассы в качестве имплантатов (Г.Б.Брахман) при восстановлении альвеолярного отростка или альвеолярной части челюстей при чрезмерной атрофии, для создания мягкого слоя базиса пластиночного протеза, а так же элементов obturаторов при дефектах мягкого неба.

«Карбодент»



- В.Н.Копейкин совместно с сотрудниками научно-исследовательского института пластмасс В.Н. Котрелевым, Т.Д.Кострюковой и В.В.Тарасовым разработали рецептуру новой пластмассы на основе полиэфирных смол.
- Была разработана технология изготовления протезов из термопластических масс и сконструирован аппарат для изготовления протезов методом литья под давлением.

Конец 50-х начало 60-х

- Во многих странах мира характеризуется разработкой значительного количества оттисковых материалов с заданными свойствами





- 1954 г.- высокоэластичные тиоколовые массы
- 1956 г. – силиконовые массы. Термопластические массы «Стенс», «Керра», гуттаперча и другие оттискные композиции – продукции иностранных фирм.



1960 год



- Б.Р.Вайнштейн разработал оттискные термопластические массы на основе пентаэритритового эфира канифоли «масса оттискная термопластичная».
- 1963 г. – «Стомапласт». Масса, которая приобретала пластичность при температуре полости рта.

Оттисковые материалы



- Отечественная промышленность начала выпускать оттисковые материалы на основе альгинатов – альгеласт, стомальгин, новальгин.
- Были созданы оттисковые материалы на основе синтетических полимеров, полученных из природного сырья.

Оттисковые материалы



- На основе синтетических каучуков: полисульфидного и кремнийорганического.
- «Сиаласт» – 1960 год. М.М.Тернер, Е.Г.Аронов и РМ.Рапопорт.
- «Силан» – 1963 г., однокомпонентный оттисковый материал на основе полидиметилсилаксанового каучука.

1970 годы



- В лаборатории ММСИ начались работы по внедрению спектрального анализа при изучении аллергических реакций организма на материал базиса протеза.
- Было установлено, что явления непереносимости могут быть обусловлены химическим воздействием на СОПР, повышенной чувствительностью аллергической или токсической природы.

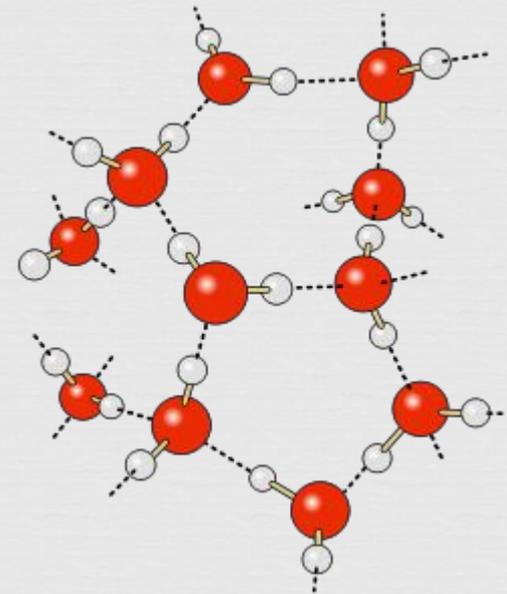




□ Основные свойства
материалов

Каждый материал обладает определенным комплексом физических и химических свойств:

- Удельный вес
- Температура плавления
- Электрическое сопротивление
- Способность вступать в химическое взаимодействие с тем или другим веществом и т. д.



Стоматологические материалы

- Основные
- Вспомогательные
- Клинические



Основные (конструкционные)

- Материалы, из которых непосредственно изготавливают зубные протезы и аппараты. К ним относят:
- Металлы и их сплавы;
- Керамику (стоматологический фарфор);
- Ситаллы;
- Полимеры (базисные, облицовочные, эластичные и др.);
- Композиционные материалы.

Вспомогательные материалы

- Материалы, используемые на различных стадиях изготовления протезов.
- К ним относят:
- Оттискные;
- Моделировочные;
- Формовочные;
- Абразивные;
- Полировочные;
- Изоляционные;
- Легкоплавкие сплавы;
- Припой;
- Флюсы;
- Отбелы и др.

Клинические материалы

- Материалы, используемые на клиническом стоматологическом приеме. Ими являются:
- Оттискные материалы;
- Пломбировочные материалы;
- Фиксирующие материалы;
- Воски и восковые композиции и т.п.

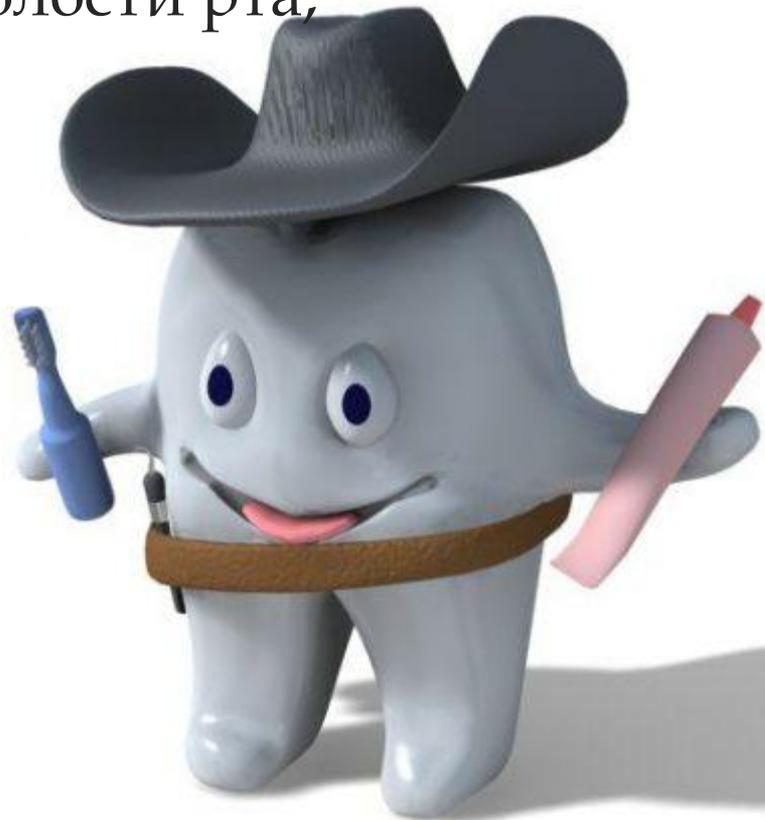
Требования к СТОМАТОЛОГИЧЕСКИМ материалам:

- 1. *Токсикологические* - отсутствие раздражающего, бластомогенного (т.е. способствующего образованию опухоли), токсико-аллергического действия.



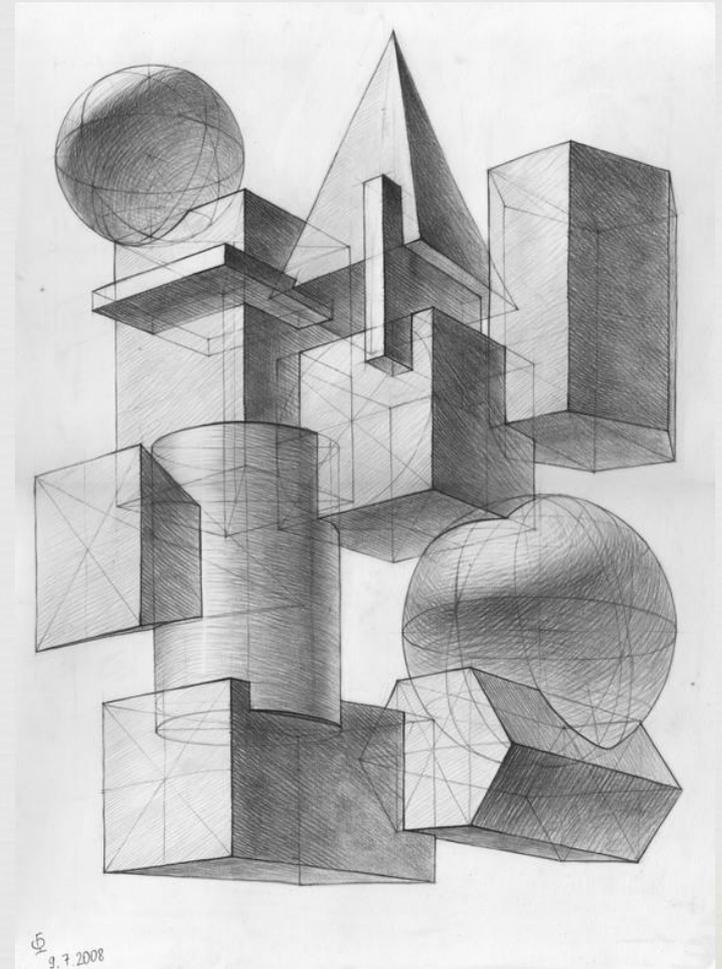
Требования к СТОМАТОЛОГИЧЕСКИМ материалам:

- 2. *Гигиенические* – отсутствие условий, ухудшающих гигиену полости рта;



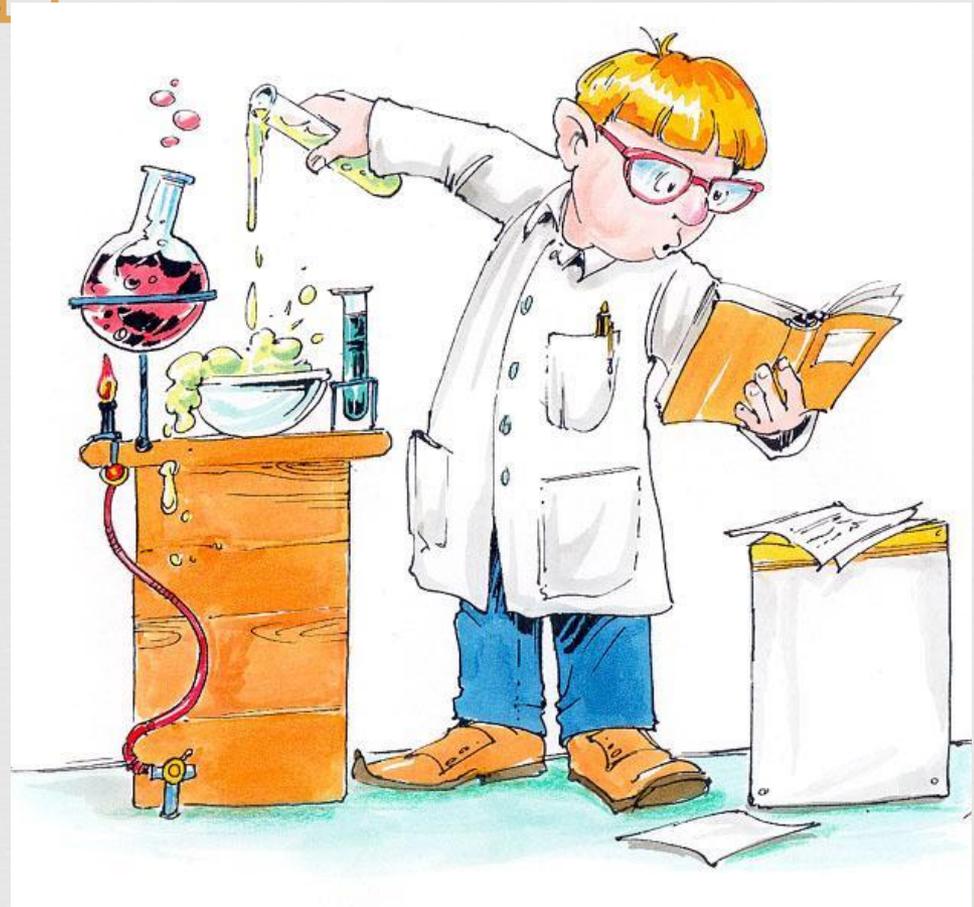
Требования к СТОМАТОЛОГИЧЕСКИМ материалам:

- 3. *Физико-механические* –
высокие прочностные
качества,
износоустойчивость,
линейно-объемное
постоянство;



Требования к СТОМАТОЛОГИЧЕСКИМ материалам:

- 4.Химические –
постоянство
химического состава,
антикоррозийные
свойства и др.;



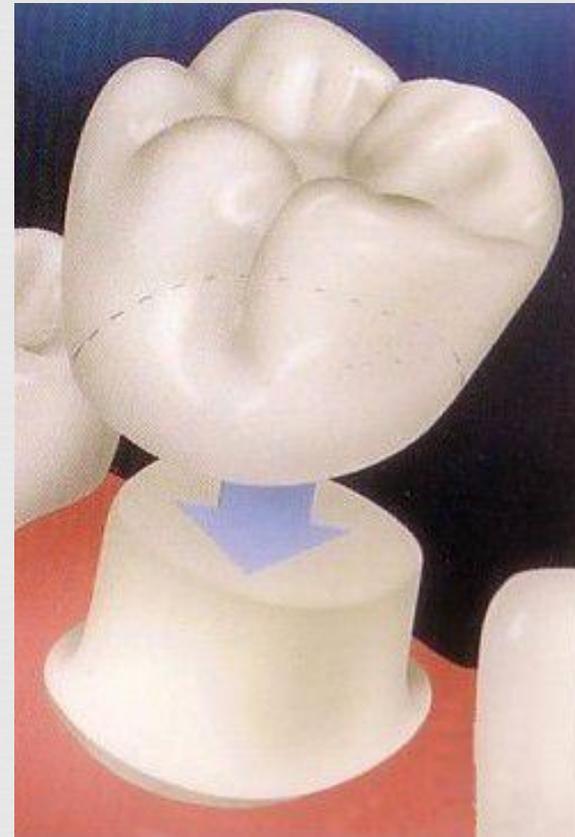
Требования к СТОМАТОЛОГИЧЕСКИМ материалам:

- 5. *Эстетические* – возможность полной имитации тканей полости рта и лица, эффект естественности;



Требования к СТОМАТОЛОГИЧЕСКИМ материалам:

- 6. *Технологические* – простота и легкость обработки, придания нужной формы, объема.



Наиболее распространёнными понятиями и определениями свойств материалов являются следующие:



- Механические свойства
- Технологические свойства
- Физические свойства
- Химические свойства



Механические свойства

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

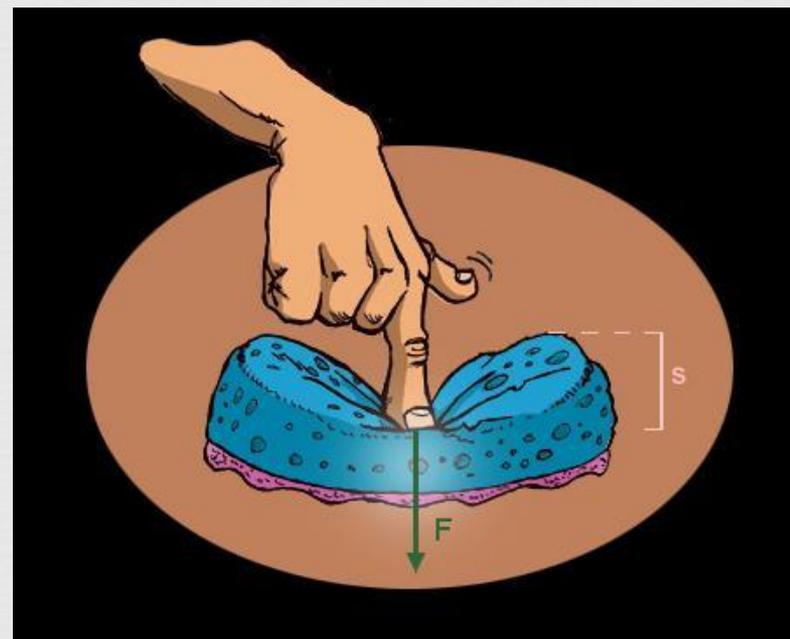




- Для определения механических свойств у того или иного материала его образец определённого размера и формы подвергают испытаниям с помощью специальных машин и приборов, которые позволяют нагружать материал статическими и динамическими нагрузками, действующими на растяжение, сжатие, изгиб, кручение, удар и т.п. На испытания различных материалов устанавливаются государственные стандарты, их результаты измеряются определёнными единицами.

Деформация -

- изменение размеров и формы тела под действием приложенных к нему сил.
- Деформация может быть упругой и пластической (остаточной). Первая исчезает после снятия нагрузки. Она не вызывает изменений структуры, объёма и свойств материала. Вторая не устраняется после снятия нагрузки и вызывает изменения структуры, объёма, а порой и свойств материала.



Твёрдость



- характеризует свойства тела противостоять пластической деформации при проникновении в него другого твёрдого тела.
- Это важная характеристика материала. По ней судят о его способности сопротивляться износу. Чем твёрже материал, тем меньше он изнашивается.
- Для определения твёрдости с помощью специального пресса в поверхность образца вдавливается стальной шарик или алмазный конус (при испытании более твёрдых материалов).

Прочность

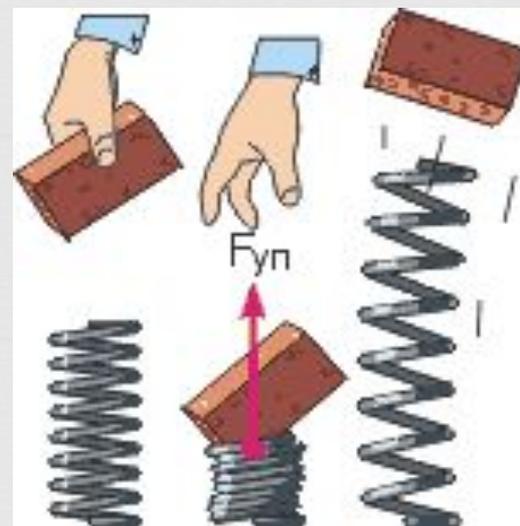


- это способность материала без разрушения и деформации сопротивляться действию внешних сил.
- Одно из основных требований к материалам для изготовления протезов. Прочность материала зависит от его природы, строения, размеров изготовленных из него деталей, величины нагрузок и характера их действия. Та минимальная нагрузка, при которой наступает нарушение целостности материала, и будет являться мерой его прочности.
- Отношение же величины минимальной нагрузки к величине поперечного сечения детали называется пределом прочности данного материала.
- Повышение прочности материалов может быть достигнуто разными путями: у металлов – термической обработкой, прокаткой, лигированием, наклёпом, у пластмасс – введением в молекулу полимера сшивающего агента и получение сополимера с повышенными механическими свойствами.

Упругость



или эластичность, - это способность материала изменять форму под действием внешней нагрузки и восстанавливать свою форму после снятия этой нагрузки (например, изгиб стальной проволоки, растяжение металлической пружины, сдвиг пластмассового протеза).



Предел упругости

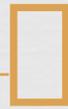
- это отнесённая к поперечному сечению образца максимальная величина нагрузки, после снятия которой образец оказывается способным возвратиться к первоначальной форме. Если нагрузка превышает предел упругости данного образца, то он не может вернуться к прежней форме. (Приведи пример – металлическая пружина или проволока – скрепка – при определённом усилии сдавливается, пружина - растягивается).

Пластичность



- это способность материала деформироваться без разрушения под действием внешних сил и сохранять новую форму после прекращения их действия (т.е. пластичность – свойство, обратное упругости).
- Этим свойством обладают многие оттискные массы, воск, гипс, металлы. (попроси привести простейший пример из быта – пластилин).
- Для получения максимальной пластичности металла его подвергают особой термической обработке – обжигу, воск и оттискные массы подогревают, гипс смешивают с водой и т.д. Обычно обработка, повышающая пластичность, снижает сопротивление деформированию и наоборот.
- Прочность, упругость и пластичность определяют на специальной разрывной машине.

Вязкость



- Вязкость (внутреннее трение) – это способность газов и жидкостей оказывать сопротивление действию внешних сил, вызывающих их течение, а также способность твёрдых тел под действием растягивающих нагрузок вытягиваться, т.е. увеличиваться по размерам в направлении приложенной силы (обычно по длине) и суживаться в поперечном сечении.
- Свойство, противоположное вязкости – хрупкость.
- Большой вязкостью обладают, например, золото, серебро, железо и др., а хрупкостью – чугун, фарфор и др.
- Ударная вязкость – это работа, израсходованная на ударный излом образца (в справочной литературе обозначается КС).

Усталость материалов

- процесс постепенного накопления повреждений под действием переменных (часто циклических) напряжений, приводящий к изменению его свойств, образованию трещин, их развитию и разрушению материала за указанное время.
- Предел усталости (выносливости) – это наибольшее периодически меняющееся напряжение, при котором в материале при любом числе циклов нагружения трещины не возникают.

Технологические свойства

- К этим свойствам относятся ковкость, текучесть, усадка, свариваемость (спаиваемость), обрабатываемость резанием, шлифованием.
- Ими определяется пригодность материала к обработке различными способами.



КОВКОСТЬ



- Ковкостью называется способность материала поддаваться обработке давлением и штамповкой, принимать новую форму и размеры под влиянием прилагаемой нагрузки без нарушения целостности. Свойство ковкости присуще многим металлам и сплавам. Это свойство имеют материалы с хорошей пластичностью и вязкостью.



Текучесть



- Это способность материала в жидком пластифицированном или расплавленном состоянии заполнять литейные или прессовочные формы. На этом свойстве основаны процессы получения литых деталей из металлов и протезов из пластмассы. Для достижения текучести у металлов их расплавляют, у пластмасс текучесть достигается химической пластификацией – смешиванием полимера с жидким мономером



Усадка



- Это уменьшение объёма отлитой или отпрессованной детали при охлаждении материала или затвердевании его при переходе из одного состояния в другое. Она зависит от свойств материалов, степени их нагрева и способа охлаждения. Усадку нужно учитывать при изготовлении деталей протезов.



Свариваемость (спаиваемость)

- способность материалов образовывать прочные соединения при контакте или с помощью специальных сплавов – припоев. Это свойство позволяет использовать паяние или электросварку для соединения металлических деталей (электросварка используется для точечного соединения металлических деталей перед паянием).



Обрабатываемость



- способность материалов поддаваться обработке всеми видами режущих, шлифующих инструментов, применяемых в зубопротезировании, с получением удовлетворительной чист



Физические свойства



- К физическим свойствам материалов относятся цвет, плотность, плавление, тепловое расширение.





Цвет материала

- Это свойство материала играет роль лишь для основных материалов. К ним предъявляется косметическое требование – совпадать с цветом тех тканей, которые замещает протез.
- Все металлы не соответствуют этому требованию, и цвет их изменить невозможно, пластмассы и фарфор, наоборот, могут быть приведены в соответствие с цветом тканей ввиду их лёгкой окрашиваемости. Для вспомогательных материалов цвет не имеет существенного значения, он лишь иногда может являться средством определения температуры нагрева металлических деталей.

Плотность

- Плотностью называется количество данного вещества (масса), содержащегося в единице объёма. Сравнением плотности материалов можно сравнить их массу при одинаковом объёме – при этом материал, имеющий большую плотность, будет



Плавление



- Плавлением называется переход тела из твёрдого состояния в жидкое под действием тепла.
- температура плавления тела - та температура, при которой твёрдое тело переходит в жидкое состояние



Плавление



- Различные материалы имеют различные температуры плавления.
- Температуре плавления предшествует (особенно в неметаллических материалах) температура размягчения, при которой материал, сохраняя вязкое состояние, получает пластические свойства.
- Температура плавления сплавов или смеси веществ отличается от температуры плавления элементов, составляющих его. Если в сплаве образуется твёрдый раствор, то чем больше в нём элементов с высокой температурой плавления, тем больше температура плавления этого сплава, а если в сплаве образуется химическое соединение, то оно может плавиться при температуре значительно ниже или выше температуры плавления составляющих его элементов.
- Добавлением того или иного металла в сплав можно повысить или снизить его температуру плавления.

Тепловое расширение



- Это способность тел расширяться при их нагревании, т.е. при нагревании у всех тел в большей или меньшей степени изменяются линейные и объёмные размеры.
- При охлаждении этих тел наблюдается обратное явление – уменьшение объёма. Величина теплового расширения различных материалов различна. Для сравнения этого свойства материалов высчитывают коэффициент теплового расширения материала (линейного и объёмного расширения отдельно).
- Это свойство необходимо учитывать потому, что материалы протезов и ткани зубов и полости рта, имея разные КТР, при нагревании воздействуют друг на друга давлением и могут повреждаться.

Химические свойства

- Под этими свойствами понимают поведение материалов в различных средах: кислотах, щелочах, растворах солей, соде и на воздухе. Протезы в полости рта постоянно подвергаются воздействию действию слабощелочной или слабокислой среды, поэтому они должны обладать химической стойкостью (инертностью).

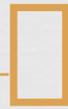


Коррозия



- сложный химический процесс, приводящий к разрушению некоторых металлов и сплавов (коррозионно неустойчивых).
- Разрушение может происходить по поверхности с проникновением его внутрь сплава, а может наступить вследствие электрохимической коррозии внутри сплава (вследствие внутрискруктурных нарушений).
- Для защиты от электрохимической коррозии составляют сплавы из металлов с близким потенциалом. Поверхностную коррозию уменьшают путём обработки и полировки поверхности, так как на гладкой поверхности процесс коррозии начинается позднее и протекает менее интенсивно.

Пассивность металлов



- Все металлы и их сплавы в условиях сухой атмосферы и комнатной температуры всегда покрываются с поверхности плёнкой своих окислов.
- Даже на золоте и платине, которые считаются наиболее химически стойкими, также образуется окисная плёнка. При повышении температуры явление окисления сплавов значительно усиливается с образованием более толстой плёнки – окалины. За счёт окисной плёнки многие металлы становятся как бы более стойкими к воздействию среды, чем сам металл. Это явление и называется пассивностью металла.



- В процессе изготовления протезов часто используют свойства веществ вступать в реакцию друг с другом, например, с помощью кислот снимают окалину с металлов, образующуюся после их обжига, с поверхности золотых сплавов удаляют крупинки легкоплавкого металла, который может разрушать золото.

Методы исследования



- Для определения физико-механических свойств стоматологических материалов применяют самые разнообразные физические методы исследований, основанные на использовании законов кристаллографии, механики, оптики, термодинамики, и других разделов физики

Методы разрушающего контроля

применяются в основном на стадии доклинического испытания стоматологических материалов при экспериментальном обосновании новых видов протезов.

1. Испытание на прочность при растяжении. По диаграмме растяжений и деформаций определяются: предел прочности, предел текучести, предел пластичности, относительное удлинение и сужение, модуль Юнга



2. Определение прочности на сжатие. Определяют свойства хрупких материалов.

3. Испытание на изгиб. Используются различные виды тензодатчиков

4. Определение твердости.

- Твердость, определяемая вдавливанием, характеризует сопротивление пластической деформации.
- Твердость, определяемая царапанием, характеризует сопротивление срезу.
- Твердость, определяемая по отскоку, характеризует упругие свойства материалов.

Метод определения твёрдости по Бринеллю

- С помощью гидравлического прессы в поверхностный слой испытуемого материала вдавливается стальной шарик. Измеряют диаметр углубления. Показатель твёрдости

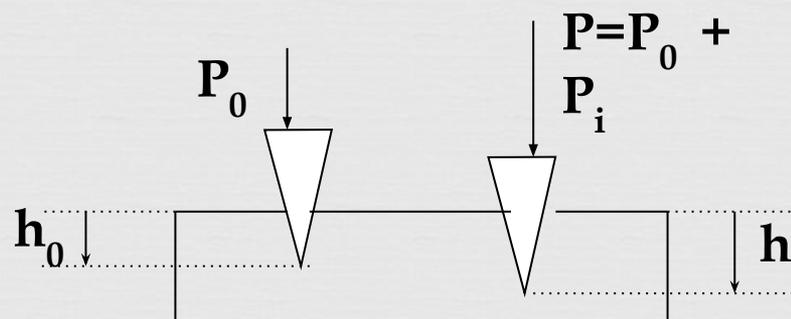
$$H_i \frac{P}{S} = \frac{2P}{\pi \cdot D \cdot (D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

где D – диаметр шарика, d – диаметр отпечатка,
 P – нагрузка.

Метод определения твердости по Роквеллу

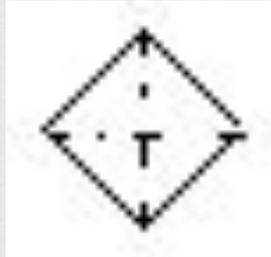
Твердость определяют по глубине отпечатка наконечника с алмазным конусом. По специальной шкале производят расчет, используя соотношение

$$\varepsilon = \frac{h - h_0}{0,002}$$



Метод определения твёрдости по Виккерсу

Вдавливается пирамидка с углом при вершине 136° . Определяются две диагонали отпечатка. d - среднее арифметическое двух диагоналей.



$$d = \frac{d_1 + d_2}{2}$$

5. Испытание при переменных нагрузках.

Проводится для хрупких, пластичных материалов. Вводится понятие предела выносливости как способности выдерживать определенное число циклов нагружения до разрушения.

6. Метод динамических испытаний. Применяется для качества пластических материалов. Заключается в определении ударной вязкости.

Методы неразрушающего контроля

7. Тепловые методы испытания материалов.

8. Акустические методы:

- метод эхолокации
- теневой метод (сквозное прозвучивание. Дефект ослабляет или задерживает регистрируемый сигнал)

- 
- Импедансный метод (наблюдение колебания стержня, приведенного в контакт с поверхностью исследуемого образца. Дефекты уменьшают акустический импеданс и увеличивают амплитуду колебаний)
 - Резонансный метод. Определяют частоту резонанса. Дефект ослабляет резонанс
 - Эмиссионный метод. Регистрируют УЗ, возникающие в момент образования трещин
 - Метод свободных колебаний Проводят анализ собственных частот колебаний

9. Оптические методы



Основаны на взаимодействии оптического излучения с веществом. Можно обнаружить пустоты, расслоения, поры, трещины, включение инородных тел, внутренние напряжения, отклонение от заданных размеров.

10. Радиационные методы



- Радиография – получение видимого изображения внутренней структуры изделия.

11. Радиоволновые методы. Метод СВЧ для контроля качества изделий из диэлектрических материалов.

12. Рентгено-структурный анализ.



- Под качеством стоматологических протезов, пломб, вставок и т.п. понимают совокупность их свойств, обуславливающих долговечность функционирования при удовлетворении целого ряда физико-химических, медико-биологических, эстетических и экономических требований.

Точных аналогов тканям зуба нет!

- По упругим характеристикам к дентину зуба близок фосфат-цемент, стеклоиномерные цементы и композиционные материалы,
- По пределу прочности – амальгамы,
- По твердости – золото.
- К эмали зуба по упругим свойствам близки сплавы золота,
- По твердости – фарфор.

Сравнение теплофизических свойств зубных тканей и материалов

- Удельная теплоемкость эмали в 2-3 раза выше теплоемкости металлов и на 35% ниже теплоемкости дентина.
- Коэффициент теплопроводности эмали на 32% выше теплопроводности дентина, которая близка по значению к теплопроводности мягких околозубных тканей.



Теплоемкость



- физическая величина, определяющая отношение бесконечно малого количества теплоты, полученного телом, к соответствующему приращению его температуры.
- Удельная теплоемкость - называется теплоёмкость, отнесённая к единичному количеству вещества. Количество вещества может быть измерено в килограммах, кубических метрах и молях. В зависимости от того, к какой количественной единице относится теплоёмкость, различают массовую, объёмную и молярную теплоёмкость.

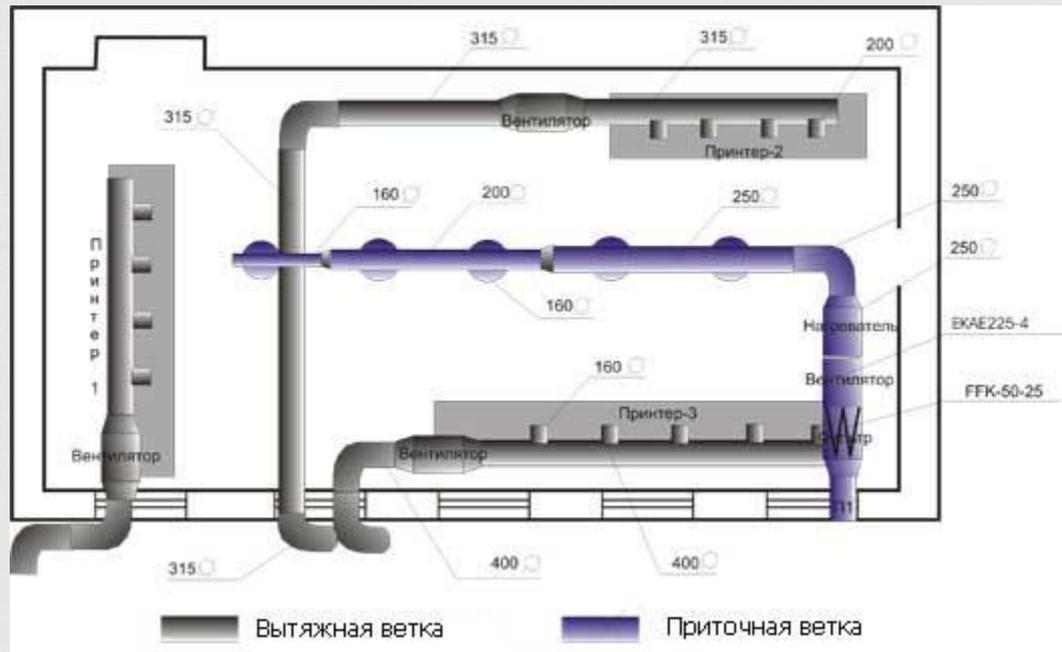


□ Правила ТБ при работе в
зуботехнической лаборатории.



- Все электроприборы должны быть заземлены, причём чем мощнее прибор или аппарат, тем больше должно быть поперечное сечение заземляющего привода.
- Электроприборы можно включать в специально оборудованные розетки. Если в лаборатории загорелась проводка, то в первую очередь необходимо выключить рубильник, обесточив данную цепь.

Вентиляция должна быть приточно-вытяжной.



Техника безопасности при работе с газовыми и спиртовыми горелками:

- горелка должна быть чистой, а рабочее пламя голубого цвета. Лица, пользующиеся газовыми приборами, должны проходить обязательный техминимум с экзаменовкой и получением разрешения на право работы. При работе со спиртовыми горелками нужно помнить, что она может вспыхивать вследствие перегрева конденсированных паров. Зажжённая горелка должна быть отодвинута от края стола, а волосы работающего спрятаны под шапочку.

Пластмасса состоит из порошка и жидкости.

- Жидкость (смесь эфиров) летуча и огнеопасна. Попадая в организм через органы дыхания и кожу, жидкость оказывает на него неблагоприятное действие. Поэтому нужно работать в маске и перчатках. На работах с профессиональными вредностями показана дополнительная плата за вредность, работающим с акриловыми пластмассами для компенсации потери здоровья выдают молоко. Если при формовке пластмассы остались излишки теста, его надо бросить в кипящую воду (чтобы завершилась полимеризация и не выделялся токсичный мономер). При полимеризации пластмассы в стерилизаторе извлечение кювет без предварительного отключения прибора не допускается.

Для отбеливания металлических деталей используются кислоты.

- При составлении отбела, в состав которого входит серная кислота, сначала берут нужное количество всех компонентов, а лишь затем вливают серную кислоту в воду. Категорически запрещается лить воду в кислоту, поскольку при этом происходит разбрызгивание кислоты. Лучше использовать отбел, содержащий 12% кислот, чем отбел, содержащий 53% кислот, потому что он безопаснее в работе при хорошем отбеливании. Наиболее часто в зуботехнической лаборатории применяется отбел следующего рецепта: соляная кислота – 5%, азотная кислота – 10%, вода – 85%.

Техника безопасности при работе с бензином, применяемым в паяльных аппаратах.

- Бензин используется в качестве горючего вещества в паяльном аппарате.
- Нужно брать только неокрашенный (неэтилированный) бензин.
- В паяльном аппарате с наименьшим остатком сгорает бензин марки АИ-95.
- Хранят бензин в герметической упаковке, в холодном помещении, под замком. В зуботехнической лаборатории можно держать дневную норму бензина. При пользовании бензиновым паяльным аппаратом не допускается наличие бензина в непосредственной близости от аппарата. Также недопустимо подогревать бачок паяльного аппарата его пламенем с целью увеличения количества паров (из-за опасности взрыва). При воспламенении паров бензина его лучше тушить огнетушителем. Паяльным аппаратом нельзя плавить легкоплавкий сплав в первую очередь, потому что могут выделяться ядовитые пары кадмия.

При выполнении работ с пылью

- на шлифмоторе, полировочной установке нужно пользоваться средствами индивидуальной защиты – маска-очки, перчатки и др. Не допускается пользование шлифмотором с бинтовыми повязками на руках.





- При протягивании гильз на аппарате Самсона не допускается протягивание гильзы вдвоём.



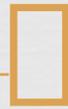
-
- При изготовлении базисных пластинок из отходов воска перед расплавлением последних добавляют воду для того, чтобы исключить возгорание воска при стерилизации.





- При использовании в лаборатории сварочного медицинского аппарата САМ-1, САМ-1М категорически запрещается производить самостоятельно какие-либо переналадочные работы, в атмосфере помещения, где установлен этот аппарат, не допускается наличия паров кислот и щелочей. Максимальная температура пламени горелки этого аппарата составляет 3000 градусов по Цельсию.

Использование газов



- Если в лаборатории используется природный газ, то в случае его утечки самое большое его скопление будет на верхних этажах, под потолком на этаже утечки.
- Если в лаборатории используется сжиженный газ, то в случае утечки самое большое скопление его будет в подвале, на нижнем этаже у пола.
- Специалист, вошедший утром в зуботехническую лабораторию первым, в первую очередь должен понюхать воздух.



В технической лаборатории должны быть
огнетушители, в паяльной комнате – ящик с
песком.



Для профилактики инфицирования персонала

- в лаборатории должно проводиться обеззараживание оттисков перед получением моделей (раствором диоксида 1:5000 в течение 5-8 минут), а также обеззараживание съёмных протезов перед починкой (их нужно погрузить в 6% раствор перекиси водорода в сочетании с моющими средствами и выдержать 1 час с подогревом, затем промыть).

Обеззараживание ОТТИСКОВ

Оттискный материал	Дезинфицирующее средство	Концентрация	Экспозиция
Силиконовый	Гипохлорит натрия	0,5%	20 минут
	Глутаровый альдегид	2,5% (pH 7,0-8,7)	5 минут
	Глутарекс		5 минут
	Дезоксон	0,1%	10 минут
	Перекись водорода	6%	10 минут
	Перекись водорода	4%	15 минут
Альгинатный	Глутаровый альдегид	2,5% pH 7,0-8,7	10 минут
	Глутарекс		10 минут
Полисульфидный	Глутаровый альдегид	2%	5 минут

Спасибо за внимание!

