

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.
Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации
(Сеченовский Университет)**

Институт Фармации им. А.П.Нелюбина

Кафедра фармацевтической и токсикологической химии им. А.П. Арзамасцева

Методические рекомендации

Дисциплина:

Материаловедение

среднее профессиональное образование –

программа подготовки специалистов среднего звена

31.02.05 Стоматология ортопедическая



Кафедра фармацевтической и
токсикологической химии
им. А.П. Арзамасцева

Институт фармации
им. А.П. Нелюбина

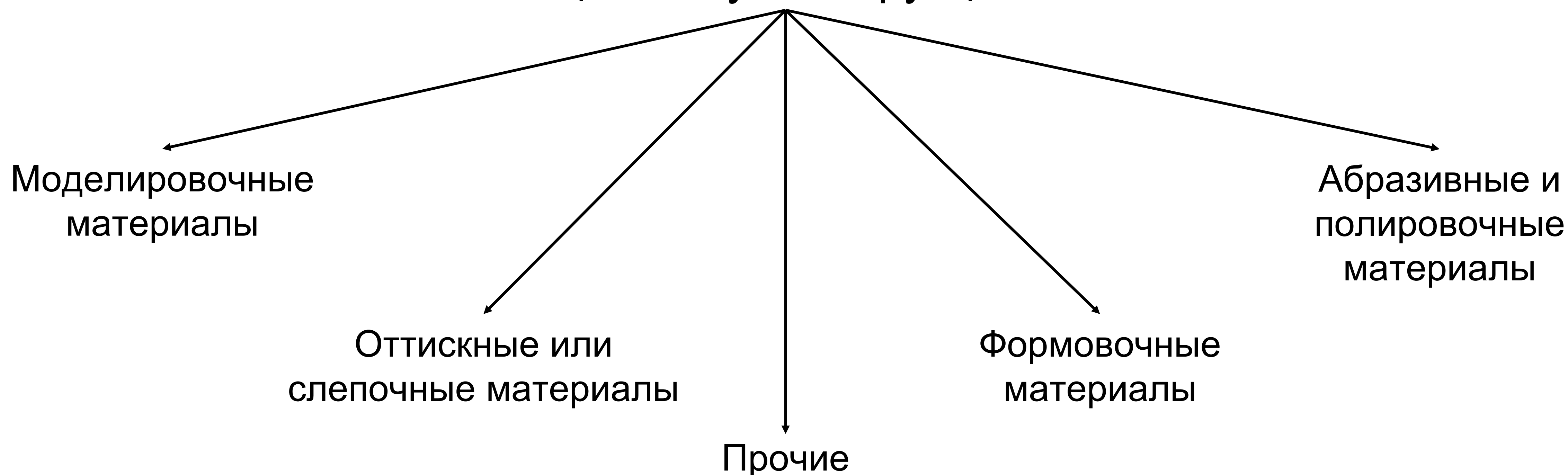
Москва
2023

ОТТИСКНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

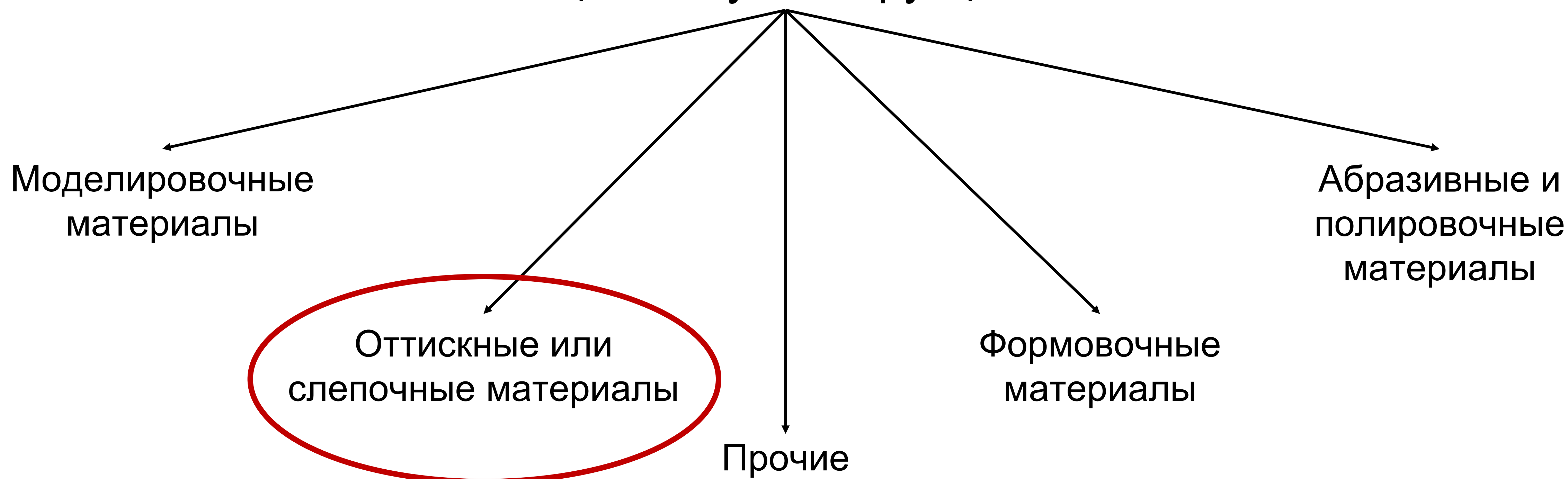
Поскедова Яна Алексеевна,
ассистент, преподаватель



ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМИ
называются материалы, используемые на различных этапах
изготовления зубных протезов, шин и аппаратов, но
НЕ составляющих саму конструкцию или ее части.



ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМИ
называются материалы, используемые на различных этапах
изготовления зубных протезов, шин и аппаратов, но
НЕ составляющих саму конструкцию или ее части.



ОТТИСК

– это негативное (обратное) отображение поверхности твердых и мягких тканей, расположенных на протезном ложе и его границах.

ПРОТЕЗНОЕ ЛОЖЕ

– ткани полости рта, с которым протез находится в непосредственном контакте.

ПРОТЕЗНОЕ ПОЛЕ

– область, объединяющая органы и ткани челюстно-лицевой области, входящие в зону непосредственного и опосредованного действия протеза (ткани протезного ложа; жевательные и мимические мышцы; височно-челюстные суставы; слюнные железы; органы, осуществляющие нейрорегуляторную и трофическую функции).

ОТТИСКИ ПОЛУЧАЮТ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МОДЕЛЕЙ:

- рабочих
- диагностических
- вспомогательных
- контрольных
- музейных

МОДЕЛЬ

является позитивным (прямым) отображением твердых и мягких тканей протезного ложа, т.е. их копией.

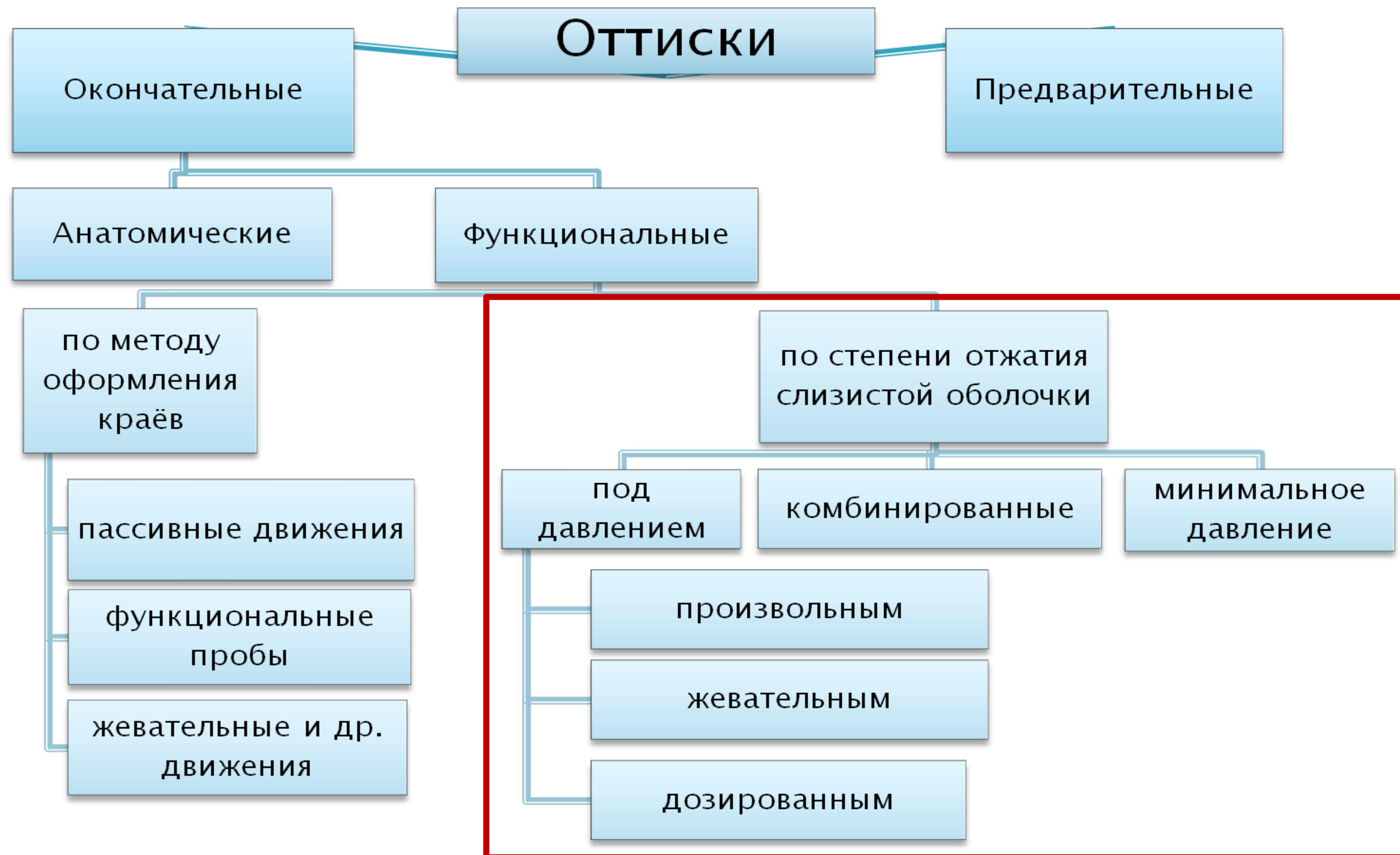
МОДЕЛЬ

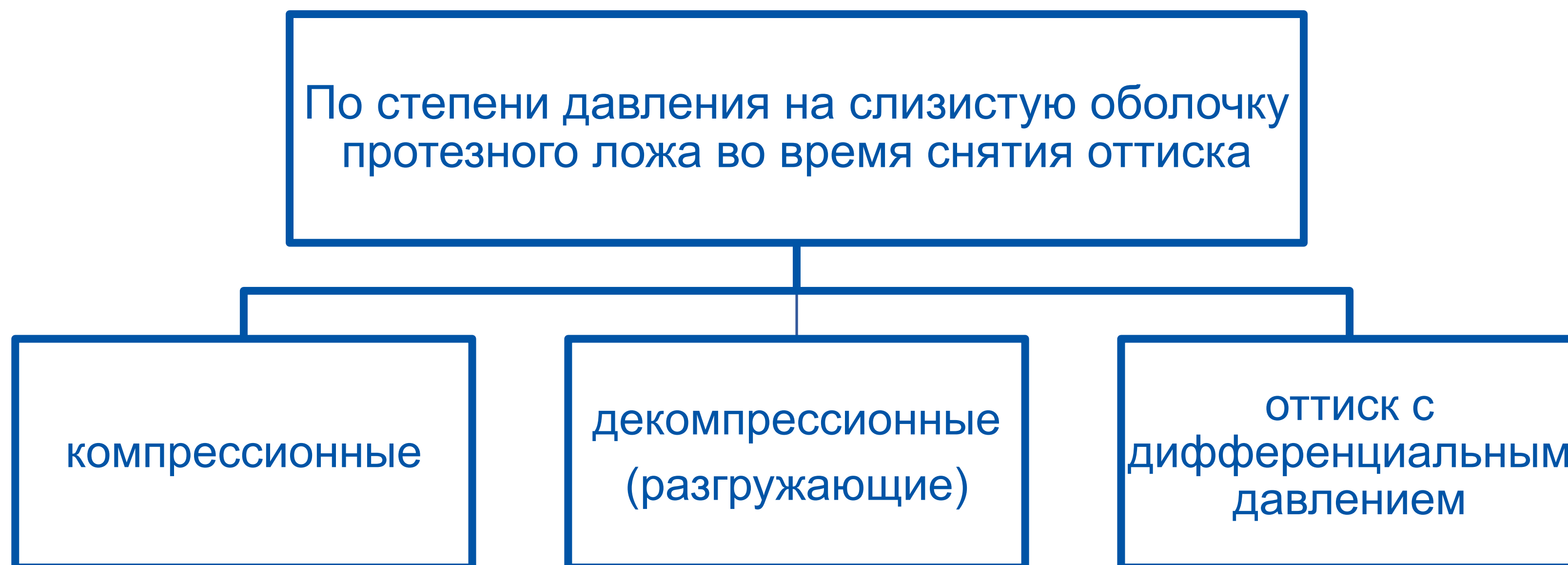


ОТТИСК









КОМПРЕССИОННЫЕ ОТТИСКИ = ПОД ДАВЛЕНИЕМ

применяются главным образом на нижних челюстях, когда диагностируется наличие малоподвижной, истонченной слизистой оболочки. Данный вид оттиска снимается по дозированным (жевательным) давлением.

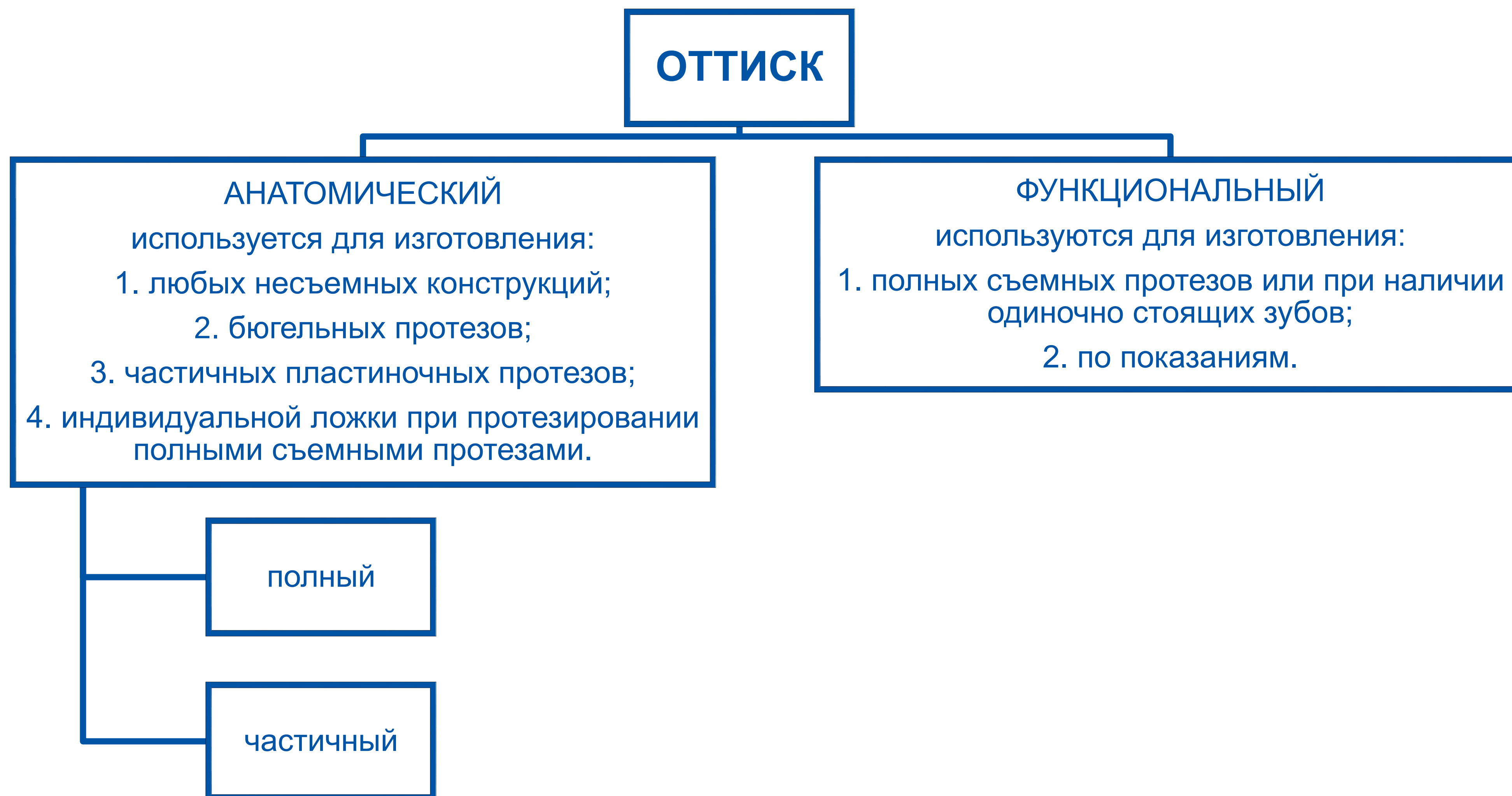
ДЕКОМПРЕССИОННЫЕ (РАЗГРУЖАЮЩИЕ) ОТТИСКИ = МИНИМАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ

показаны при податливой, рыхлой, подвижной соединительной слизистой оболочке. Такой оттиск снимается при минимально оказываемом на ткани протезного ложа давлении.

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЕ ОТТИСКИ (С ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ) = КОМБИНИРОВАННЫЕ

способны сжимать податливые и не перегружать малоподвижные участки слизистой оболочки протезного ложа.



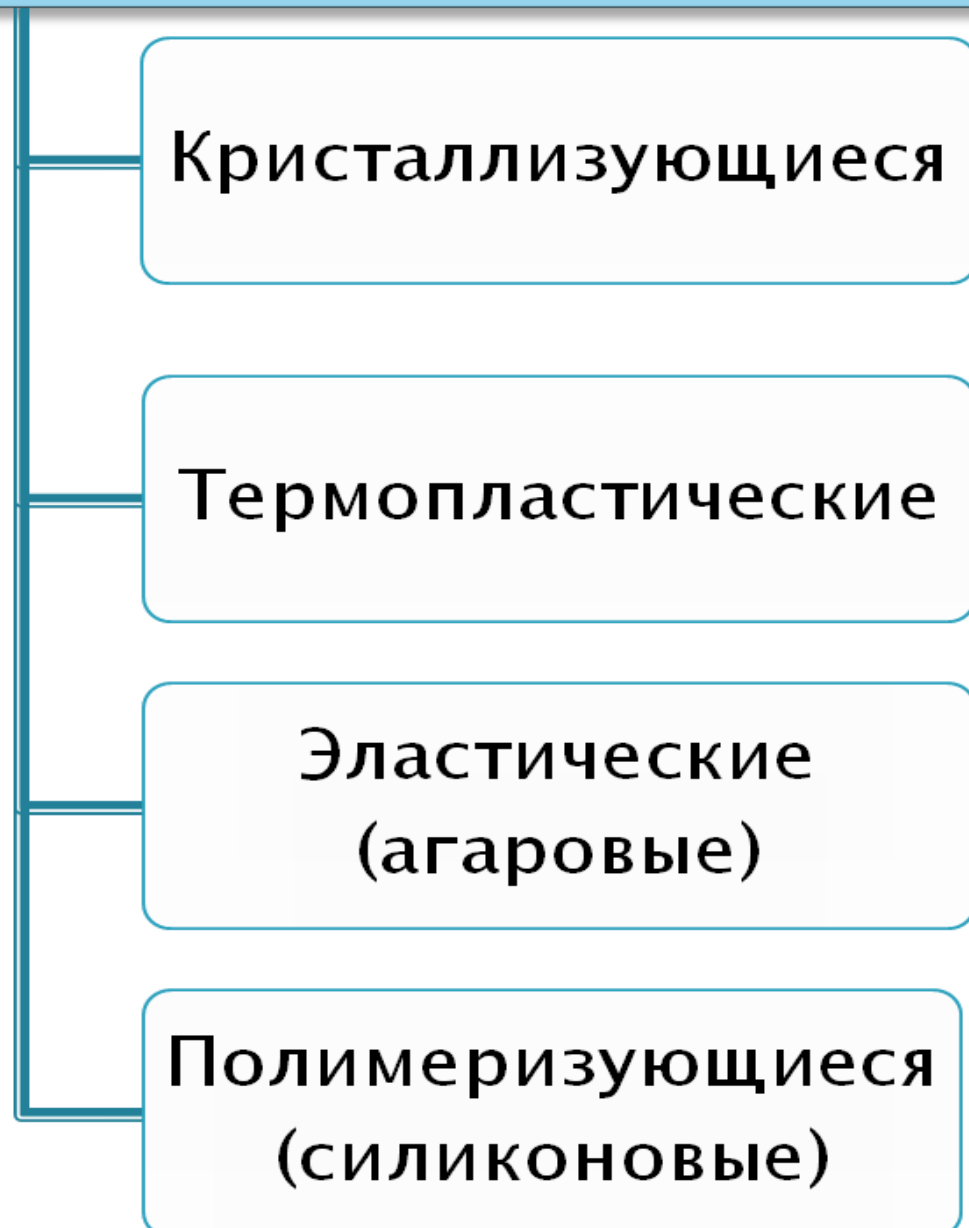


ОТТИСКНЫЕ МАТЕРИАЛЫ КЛАССИФИЦИРУЮТ:

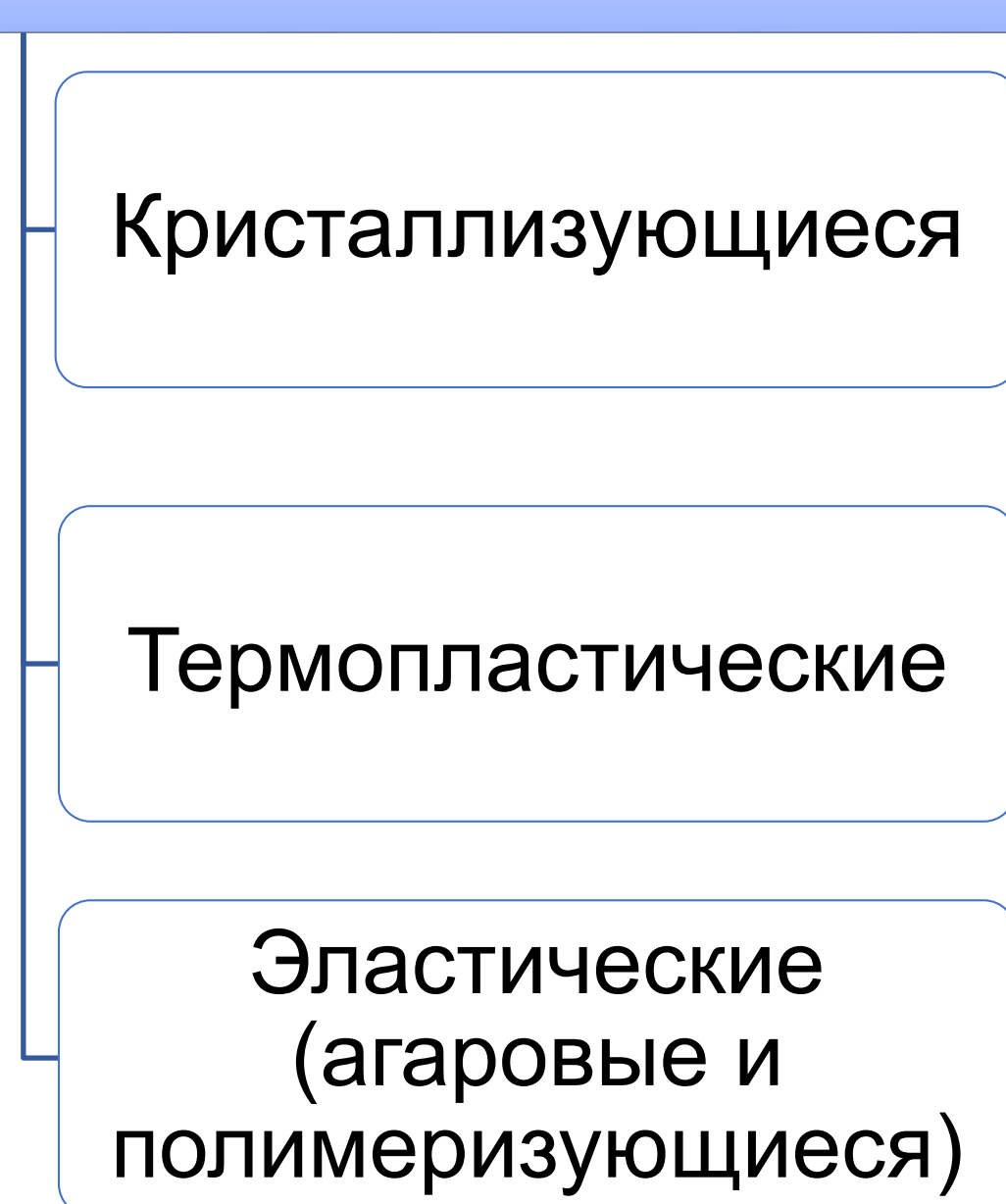
- по химической природе;
- по физическому состоянию после отверждения;
- по условиям применения;
- по возможности повторного использования;

ХИМИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ОТТИСКНЫХ МАТЕРИАЛОВ

По И.М. Оксману



По М.А. Непадову



ЭЛАСТИЧНЫЕ

ГИДРОКОЛЛОИДНЫЕ

1. Обратимые

- Агаровые материалы

2. Необратимые

- Альгинатные материалы

ЭЛАСТОМЕРНЫЕ

- Полисульфидные материалы
- Полиэфирные материалы
- Силиконовые материалы

ПЛАСТИЧНОЕ СОСТОЯНИЕ

УПРУГО-ЭЛАСТИЧНОЕ
СОСТОЯНИЕ

НЕЭЛАСТИЧНЫЕ

ОБРАТИМЫЕ (термического твердения)

- Термопластичные компаунды

НЕОБРАТИМЫЕ (химического твердения)

- Гипс
- Цинкоскидэвгенолы

ПЛАСТИЧНОЕ СОСТОЯНИЕ

КРИСТАЛЛИЧЕСКОЕ
СОСТОЯНИЕ

ЭЛАСТИЧНЫЕ

ГИДРОКОЛЛОИДНЫЕ

1. Обратимые

- Агаровые материалы

2. Необратимые

- Альгинатные материалы

ЭЛАСТОМЕРНЫЕ

- Полисульфидные материалы
- Полиэфирные материалы
- Силиконовые материалы

ПЛАСТИЧНОЕ СОСТОЯНИЕ

УПРУГО-ЭЛАСТИЧНОЕ
СОСТОЯНИЕ

НЕЭЛАСТИЧНЫЕ

ОБРАТИМЫЕ (термического твердения)

- Термопластичные компаунды

НЕОБРАТИМЫЕ (химического твердения)

- Гипс
- Цинкоскидэвгенолы

ПЛАСТИЧНОЕ СОСТОЯНИЕ

КРИСТАЛЛИЧЕСКОЕ
СОСТОЯНИЕ

ГИДРОКОЛЛОИДЫ

– гидрофильные полимеры, состоящие из длинных цепочек молекул (полисахаридов или белков), которые создают гели, «запирая» водную основу в кристаллической трёхмерной решётке.

- Слово «коллоид» в переводе с греческого означает клей.
- Коллоидное состояние возможно для любых веществ, так как это дисперсная система, в которой одно вещество (фаза) равномерно распределено в другом веществе (среде).
- Кроме жидких коллоидов (золи), существуют коллоидные системы, в большей или меньшей степени обладающие свойствами твердого эластичного тела. Они называются гелями или студнями.
- Процессы перехода из геля в золь и обратно под действием нагревания и охлаждения используются для получения оттисков из гидроколлоидных материалов.

ОБРАТИМЫЕ ГИДРОКОЛЛОИДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ - АГАРОВЫЕ

Агар-агар

– продукт получаемый из некоторых морских водорослей (Агарофитов), образует плотные гели.

Агар-агар содержит:

- 70-80% полисахаридов;
- 10-20% воды;
- 1,5-4% минеральных веществ.

ПРЕИМУЩЕСТВА

- + недорогие
- + не характерен неприятный запах
- + нетоксичные
- + не окрашивают окружающие поверхности
- + не нужны индивидуальные оттискные ложки и адгезивы
- + не нужно предварительно смешивать компоненты
- + гидрофильны (ими можно снимать оттиск с поверхностей, на которых присутствуют кровь и тканевые жидкости)
- + по агаровому оттиску несложно отлить гипсовую модель
- + модели легко отделяются от таких гидроколлоидных оттисков.
- + очень точно воспроизводят рельеф
- + легко удаляется из поднутрений

НЕДОСТАТКИ

- повторный нагрев следует лимитировать четырьмя термосменами
- необходимость использования дополнительного оборудования
- сложность стерилизации и дезинфекции

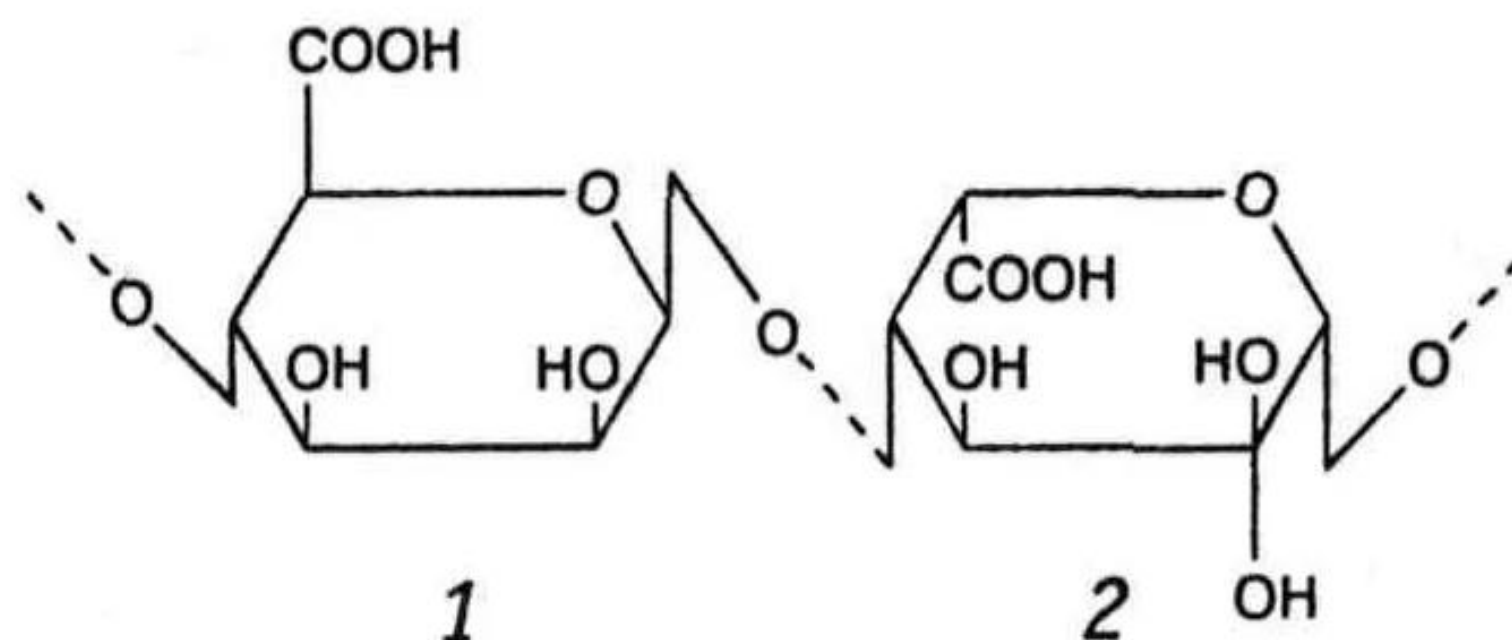


НЕОБРАТИМЫЕ ГИДРОКОЛЛОИДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ – АЛЬГИНАТНЫЕ

Альгинатные оттиски снимают :

- для изготовления частичных съемных протезов с кламмерами;
- для полных съемных протезов;
- изготовления учебных моделей в ортодонтии.

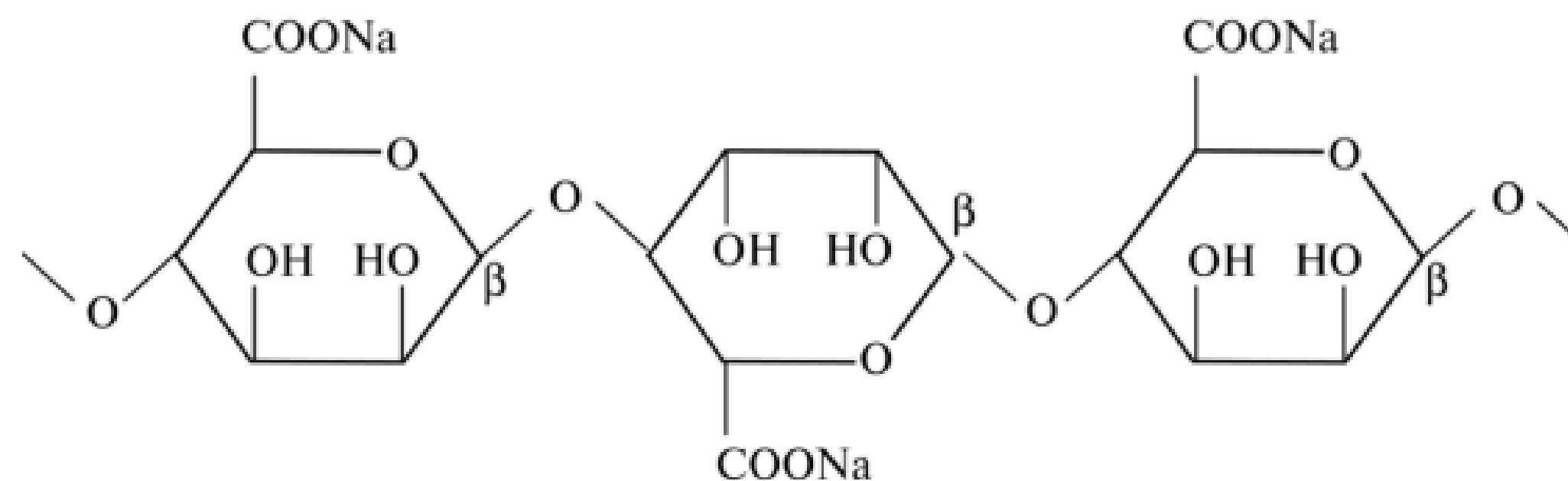
Основой альгинатных материалов является **альгиновая кислота** – продукт, получаемый из морских водорослей.



Альгиновая кислота (фрагмент)

1 – β -D-маннуровая кислота, 2 – α -L-гулурановая кислота

В природе карбоксильные группы часто образуют **соли с натрием, кальцием, магнием.**



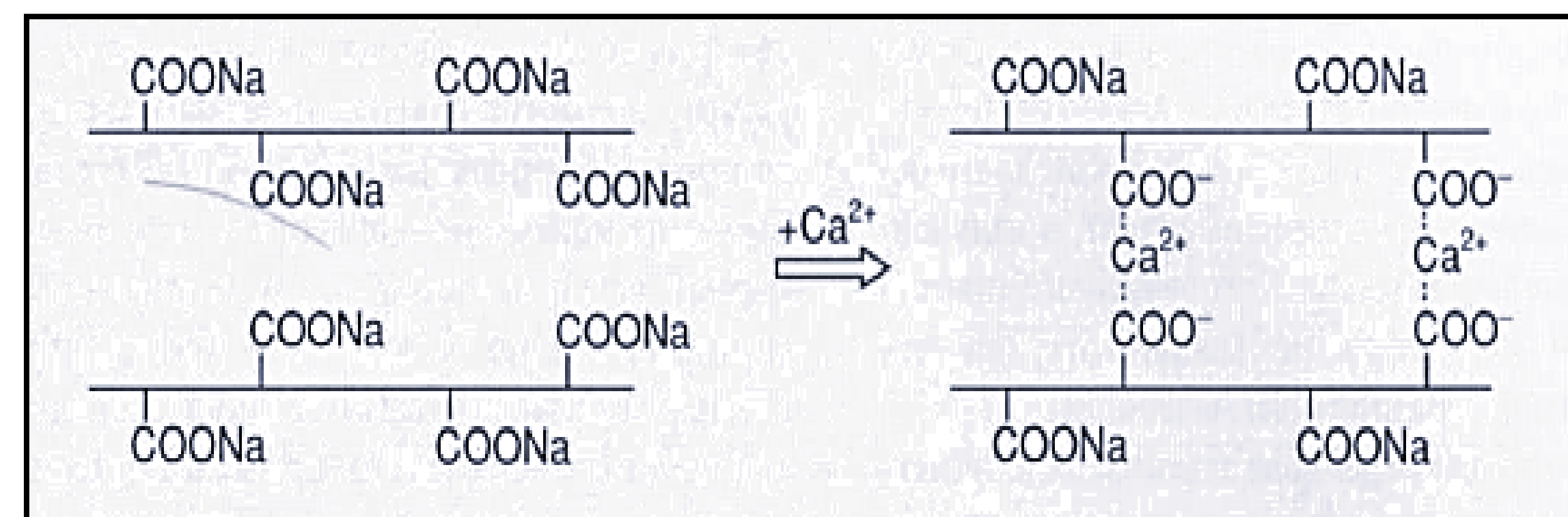
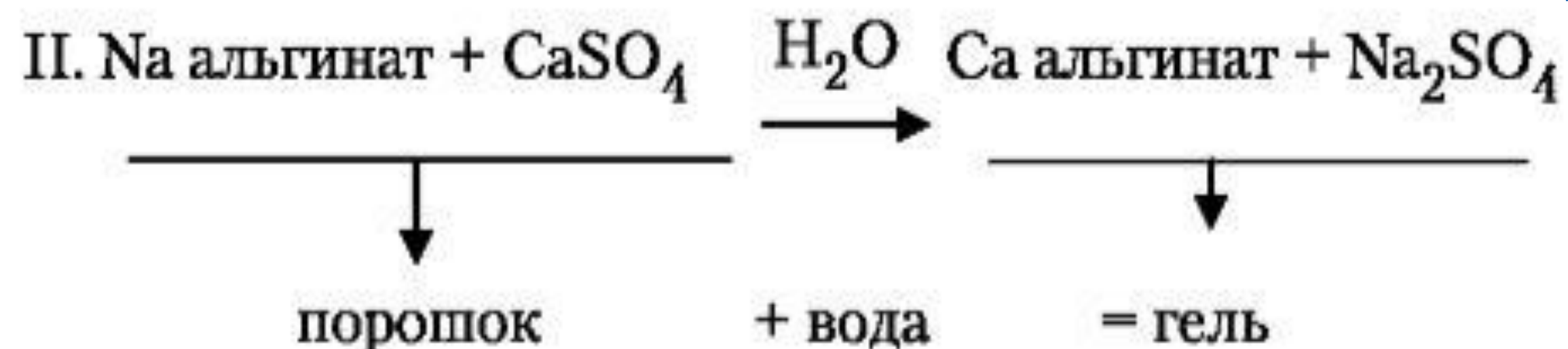
Альгинат натрия

СХЕМА СШИВАНИЯ АЛЬГИНАТА НАТРИЯ ИОНАМИ КАЛЬЦИЯ:

Для получения пастообразной оттисковой массы порошок альгинатного материала смешивают с водой. В процессе взаимодействия порошка с водой протекают две основные реакции:

Порошок: альгинат натрия (альгинат калия) — 12–15%
сульфат кальция дигидрат — 8–12%
фосфат натрия — 2%
наполнители — 70%
добавки (фториды) — остальное

Основные реакции при отверждении:



СВОЙСТВА АЛЬГИНАТНЫХ ОТТИСКНЫХ МАТЕРИАЛОВ:



ПРЕИМУЩЕСТВА

- + простота в использовании
- + эластичность
- + выводятся из полости рта целиком
- + большая точность
- + хорошая переносимость процедуры пациентами
- + дешевизна материала

НЕДОСТАТКИ

- дают большую усадку уже через 15 минут
- плохо прилипают к ложке
- ограниченный срок хранения
- одноразовое использование
- подверженность водопоглощению
- высокая вязкоэластичность

ЭЛАСТИЧНЫЕ

ГИДРОКОЛЛОИДНЫЕ

1. Обратимые

- Агаровые материалы

2. Необратимые

- Альгинатные материалы

ЭЛАСТОМЕРНЫЕ

- Полисульфидные материалы
- Полиэфирные материалы
- Силиконовые материалы

ПЛАСТИЧНОЕ СОСТОЯНИЕ

УПРУГО-ЭЛАСТИЧНОЕ
СОСТОЯНИЕ

НЕЭЛАСТИЧНЫЕ

ОБРАТИМЫЕ (термического твердения)

- Термопластичные компаунды

НЕОБРАТИМЫЕ (химического твердения)

- Гипс
- Цинкоскидэвгенолы

ПЛАСТИЧНОЕ СОСТОЯНИЕ

КРИСТАЛЛИЧЕСКОЕ
СОСТОЯНИЕ

ЭЛАСТОМЕРЫ

– это полимеры, способные к большим обратимым высокоэластическим деформациям в широком диапазоне температур (от - 60 до + 200°C).

КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛАСТОМЕРНЫХ ОТТИСКНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО КОНСИСТЕНЦИИ (ISO 4823-2001)

ТИП	МЕЖДУНАРОДНОЕ НАЗВАНИЕ	РУССКОЕ НАЗВАНИЕ	ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ
0	Putty	Очень высокой степени вязкости	Для изготовления первого - базового слоя оттиска
1	Heavy-bodied	Высокой степени вязкости	
2	Medium-bodied	Средней степени вязкости	Для получения монофазных оттисков
3	Light-bodied	Низкой степени вязкости	Для получения второго – корректирующего слоя, принимающего более тонкие детали протезного ложа
	Very light-bodied	Очень низкой степени вязкости	

ПОЛИСУЛЬФИДЫ

Основная паста содержит полисульфидный (или меркаптановый) каучук, а катализаторная - окислитель, чаще всего оксид свинца.

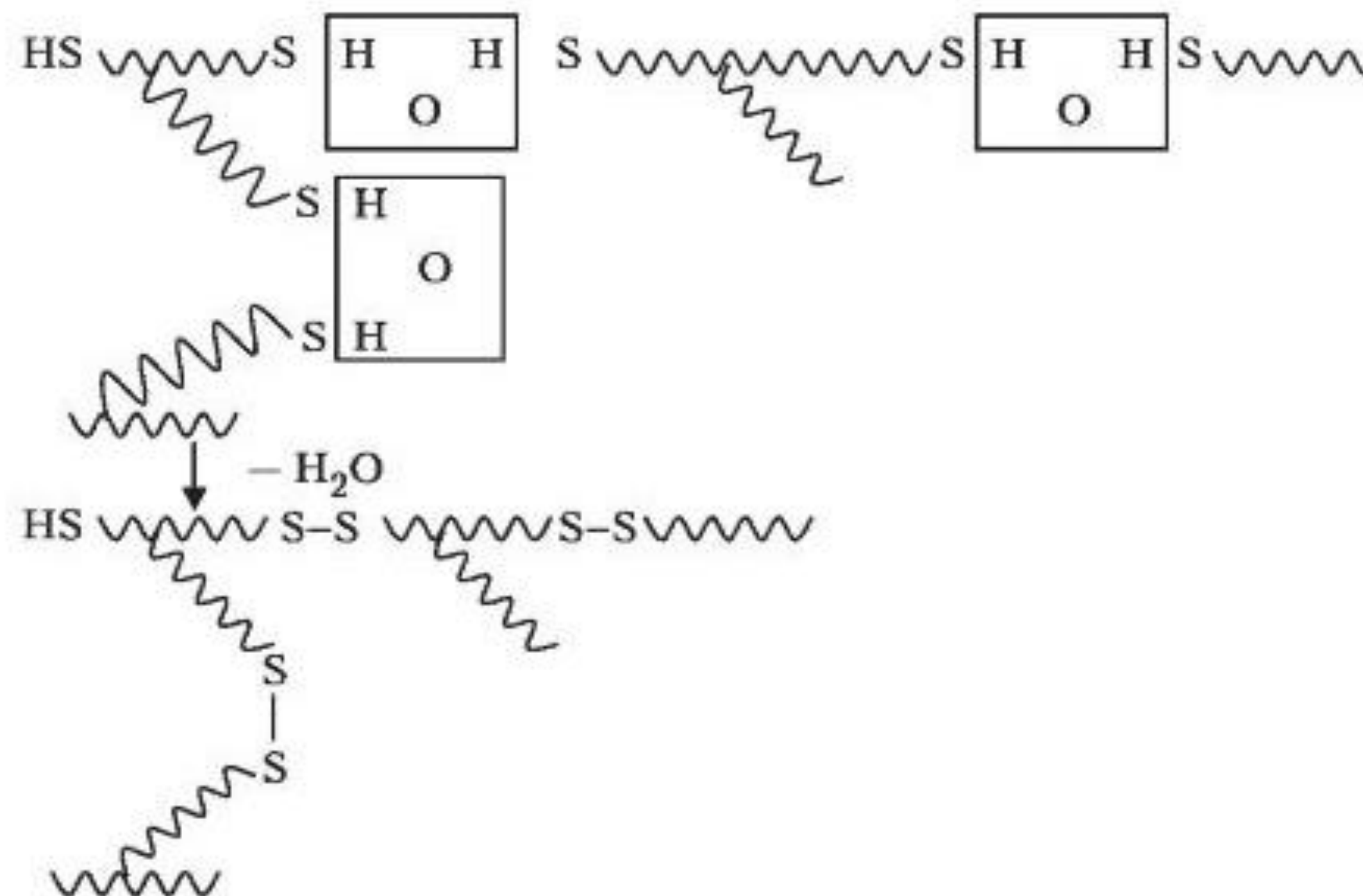
Полисульфидные материалы, благодаря их высокой точности и относительно низкой стоимости, применяют для снятия оттисков при изготовлении мостовидных протезов и коронок.

СХЕМАТИЧНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССА ОТВЕРЖДЕНИЯ ПОЛИСУЛЬФИДНЫХ ОТТИСКНЫХ МАТЕРИАЛОВ:

$\text{HS}-(\text{R}-\text{S}-\text{S})_{23}-\text{R}-\text{SH}$ — полисульфидный полимер
или меркаптановый каучук,
где $\text{R} = \text{C}_2\text{H}_4-\text{O}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_4$

Окислитель,
 PbO_2

Основная паста



СВОЙСТВА ПОЛИСУЛЬФИДНЫХ ОТТИСКНЫХ МАТЕРИАЛОВ:

ПРЕИМУЩЕСТВА

- + обладают высокой пластичностью в момент замешивания и введения в полость рта
- + хорошей эластичностью после отвердевания; малой усадкой
- + высокой прочностью на разрыв
- + минимальной гидрофобностью

НЕДОСТАТКИ

- имеют неприятный запах
- обладают недостаточной размерной стабильностью
- имеют длительное время полимеризации

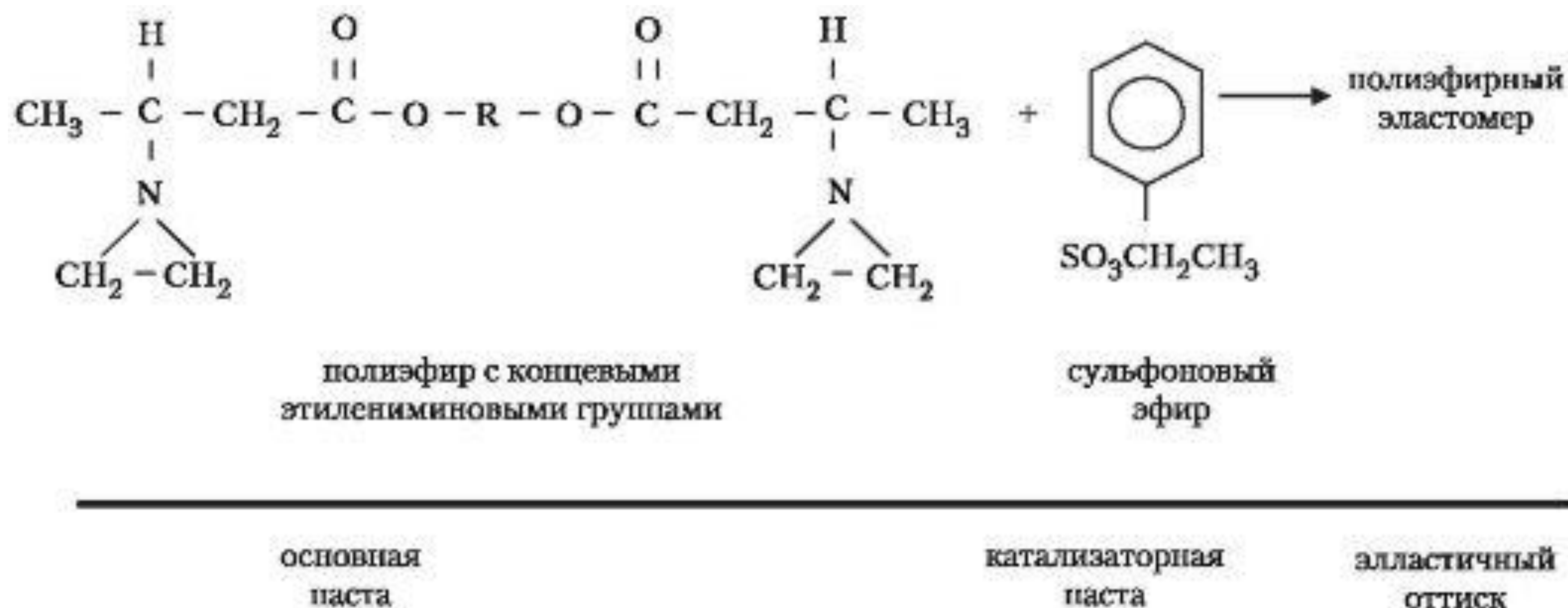


Полиэфиры

Состоят из двух паст: основной и катализаторной. В **основной пасте** содержится низкомолекулярный полиэфир с концевыми этиленминовыми группами, а также наполнители и пластификаторы. В **катализаторной пасте** - ароматический эфир сульфоновой кислоты.

Используют для снятия любых точных оттисков, например при изготовлении коронок и мостовидных конструкций, вкладок и накладок, виниров, при полном съемном протезировании, при изготовлении бюгельных протезов, при снятии функциональных оттисков при адентии.

СХЕМАТИЧНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССА ОТВЕРЖДЕНИЯ ПОЛИЭФИРНЫХ ОТТИСКНЫХ МАТЕРИАЛОВ:



При смешивании основной пасты с катализаторной происходит ионная (катионная) полимеризация.

СВОЙСТВА ПОЛИЭФИРНЫХ ОТТИСКНЫХ МАТЕРИАЛОВ:



ПРЕИМУЩЕСТВА

- + гидрофильность
- + хорошая текучесть
- + небольшая линейная усадка
- + точность отображения
- + хорошие рабочие качества

НЕДОСТАТКИ

- недостаточная эластичность
- небольшое сопротивление разрыву
- набухание во влажной среде
- высокая стоимость

СИЛИКОНЫ

Существует 2 вида силиконовых оттискных материалов: **С-силиконы** и **А-силиконы**. Различаются они по типу вулканизации.

Силиконовые оттискные материалы используются для получения оттисков при изготовлении литых, металлокерамических, безметалловых коронок и мостовидных протезов, вкладок, полных съёмных протезов, регистрации прикуса.

С-СИЛИКОНЫ

=

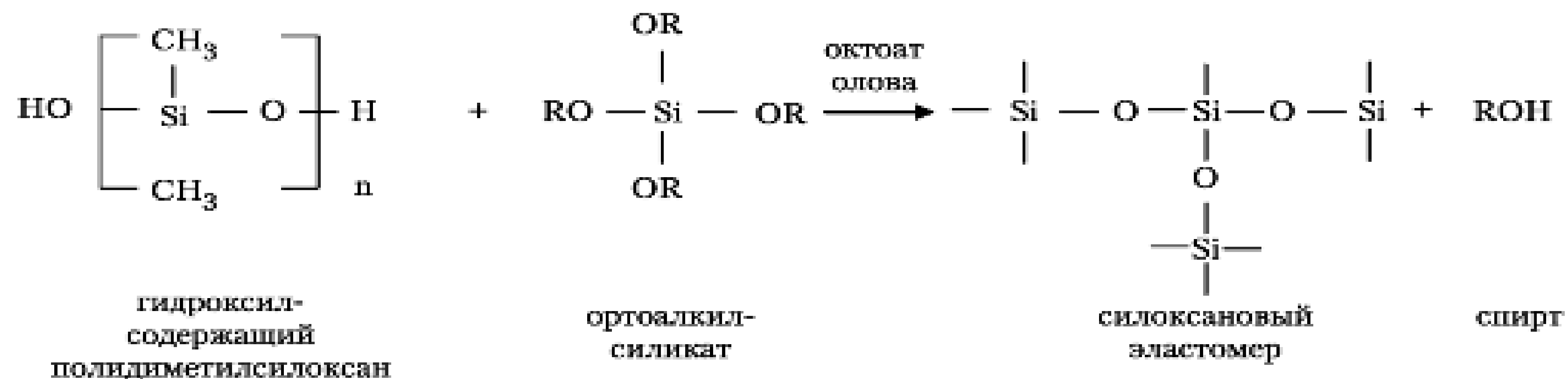
КОНДЕНСАЦИОННЫЕ (ПОЛИКОНДЕНСАЦИОННЫЕ)

СИЛИКОНЫ

=

К-СИЛИКОНЫ

СХЕМАТИЧНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССА КОНДЕНСАЦИИ С-СИЛИКОНОВ:



Основная паста

Катализаторная паста
или жидкость

Эластичный
оттиск

Побочный
продукт



Конденсационные силиконы обладают повышенной гидрофобностью, поэтому для снятия оттиска следует поддерживать максимальную сухость поверхностей. Из-за гидрофобности по силиконовому оттиску трудно получить высококачественную модель.

СВОЙСТВА С-СИЛИКОНОВ:

ПРЕИМУЩЕСТВА

- + высокая эластичность
- + возможность снятия многослойного оттиска
- + необязательное применение оттискных ложек
- + точность отображения

НЕДОСТАТКИ

- неспособность поддерживать высокую точность при хранении из-за выделения побочных продуктов в процессе реакции поликонденсации

Модель по оттискам следует отливать не позднее чем через 1 ч после снятия оттиска.

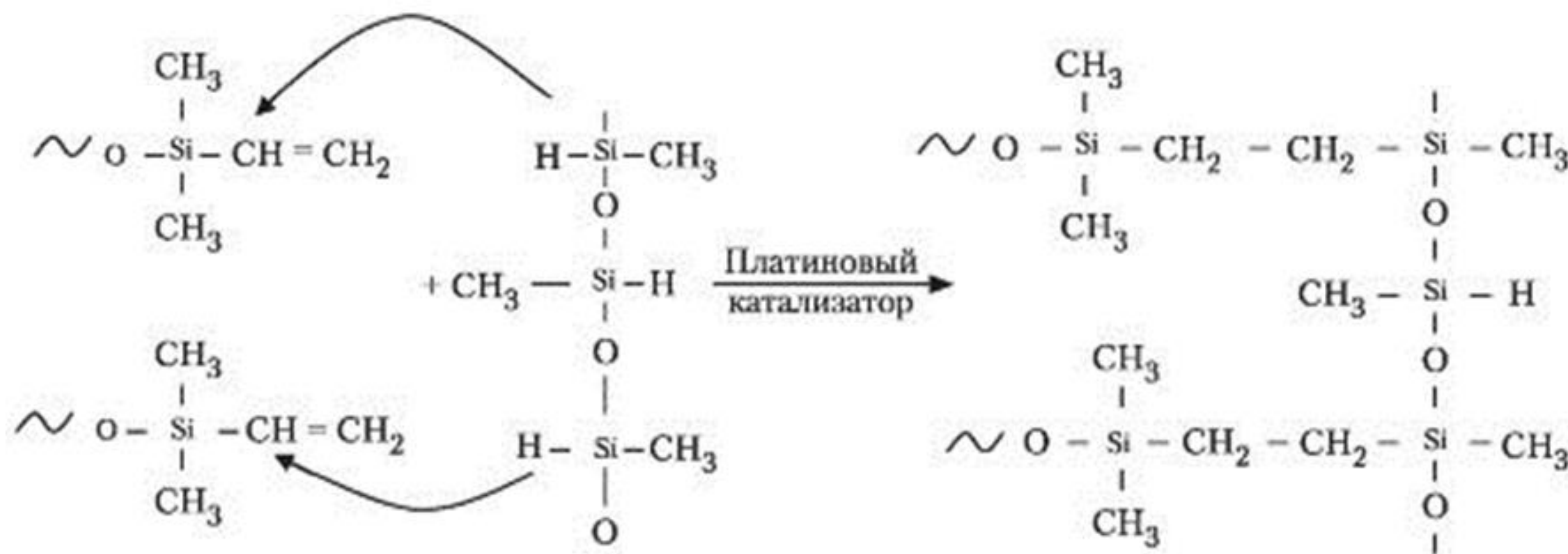


А-СИЛИКОНЫ

=

АДДИТИВНЫЕ СИЛИКОНЫ

СХЕМАТИЧНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛИМЕРИЗАЦИИ А-СИЛИКОНОВ:



Силиконовый
винилсодержащий
каучук (паста 1)

+

Водородсодержащий
каучук (паста 2)

=

Силиконовый
эластомер (оттиск)

СВОЙСТВА А-СИЛИКОНОВ:

ПРЕИМУЩЕСТВА

- + точность аддитивных силиконов превосходит точность поликонденсационных
- + обладают необходимой плотностью (жесткостью) после отверждения

НЕДОСТАТКИ

- дороговизна
- не применяются для обычных несложных моделей



ЭЛАСТИЧНЫЕ

ГИДРОКОЛЛОИДНЫЕ

1. Обратимые

- Агаровые материалы

2. Необратимые

- Альгинатные материалы

ЭЛАСТОМЕРНЫЕ

- Полисульфидные материалы
- Полиэфирные материалы
- Силиконовые материалы

НЕЭЛАСТИЧНЫЕ

ОБРАТИМЫЕ (термического твердения)

- Термопластичные компаунды

НЕОБРАТИМЫЕ (химического твердения)

- Гипс
- Цинкоскидэвгенолы

ПЛАСТИЧНОЕ СОСТОЯНИЕ

УПРУГО-ЭЛАСТИЧНОЕ
СОСТОЯНИЕ

ПЛАСТИЧНОЕ СОСТОЯНИЕ

КРИСТАЛЛИЧЕСКОЕ
СОСТОЯНИЕ

ТЕРМОПЛАСТИЧНЫЕ КОМПАУНДЫ

Представляют собой смесь компонентов, сохраняющую твердое состояние без температурного воздействия (при комнатной температуре), а при нагревании приобретающую мягкость и пластичность.

Имеют свойство многократно менять свою консистенцию в зависимости от температуры среды, в которую их помещают.

В состав входят природные и синтетические смолы, парафин, канифоль, стеариновая кислота, красители и т.д.



Разогревание термопластичной массы
в воде.



Оттиск из термопластичного
компаунда

ЭЛАСТИЧНЫЕ

ГИДРОКОЛЛОИДНЫЕ

1. Обратимые

- Агаровые материалы

2. Необратимые

- Альгинатные материалы

ЭЛАСТОМЕРНЫЕ

- Полисульфидные материалы
- Полиэфирные материалы
- Силиконовые материалы

ПЛАСТИЧНОЕ СОСТОЯНИЕ

УПРУГО-ЭЛАСТИЧНОЕ
СОСТОЯНИЕ

НЕЭЛАСТИЧНЫЕ

ОБРАТИМЫЕ (термического твердения)

- Термопластичные компаунды

НЕОБРАТИМЫЕ (химического твердения)

- Гипс
- Цинкоскидэвгенолы

ПЛАСТИЧНОЕ СОСТОЯНИЕ

КРИСТАЛЛИЧЕСКОЕ
СОСТОЯНИЕ

ГИПС

занимает ведущее место в группе вспомогательных материалов, применяемых в ортопедии.

Его применяют для получения:

- оттиска
- модели
- в качестве формовочного материала
- при паянии
- для фиксации моделей.

ЦИНКООКСИДЭВГЕНОЛЬНЫЕ ОТТИСКНЫЕ МАССЫ

Представляют собой структурирующуюся систему ZnO и эвгенола. В состав входят также наполнители (тальк или каолин), ускорители структурирования (хлорид магния), канифоль, пихтовое масло.

Применяются для получения:

- оттисков с беззубых челюстей,
- приготовления временных пломб,
- защитных прокладок,
- для временной фиксации искусственных коронок и мостовидных протезов.

СВОЙСТВА ЦИНКОКСИДЭВГЕНОЛОВ: ПРЕИМУЩЕСТВА

- + материал предназначен для получения функциональных оттисков, особенно с беззубых челюстей
- + дает четкий детальный отпечаток слизистой оболочки
- + хорошо прилипает к индивидуальной ложке
- + достаточно легко отделяется от модели
- + малая усадка
- + безвредны
- + не имеют неприятных запахов
- + обладают большой пластичностью
- + не растворяются в слюне

НЕДОСТАТКИ

- при выведении из полости рта могут деформироваться или крошиться



ВСЕ ОТТИСКНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДОЛЖНЫ ОТВЕЧАТЬ СЛЕДУЮЩИМ ТРЕБОВАНИЯМ:

1. Не оказывать токсического, аллергического и раздражающего воздействия на ткани полости рта и организм;
2. Точно отображать рельеф тканей протезного ложа, т.е. твердых и мягких тканей полости рта;
3. Обладать необходимой пластичностью в момент введения в полость рта;
4. Обладать способностью к структурированию в течение 2-5 минут в условиях полости рта (влажность и температура);
5. После структурирования обладать эластичностью и достаточной механической прочностью, обеспечивающей выведение оттиска изо рта без остаточной деформации с сохранением точного отображения микрорельефа твердых и мягких тканей протезного ложа;
6. Не взаимодействовать с тканями полости рта;
7. Легко вводится и выводится из полости рта;
8. Обладать малой усадкой при затвердевании и хранении до момента отливки модели;
9. Сохранять качество при хранении;
10. Обладать устойчивостью к действию слюны и дезинфицирующих растворов;
11. Обладать приятным вкусом и запахом.



Кафедра фармацевтической и
токсикологической химии
им. А.П. Арзамасцева

Институт фармации
им. А.П. Нелюбина

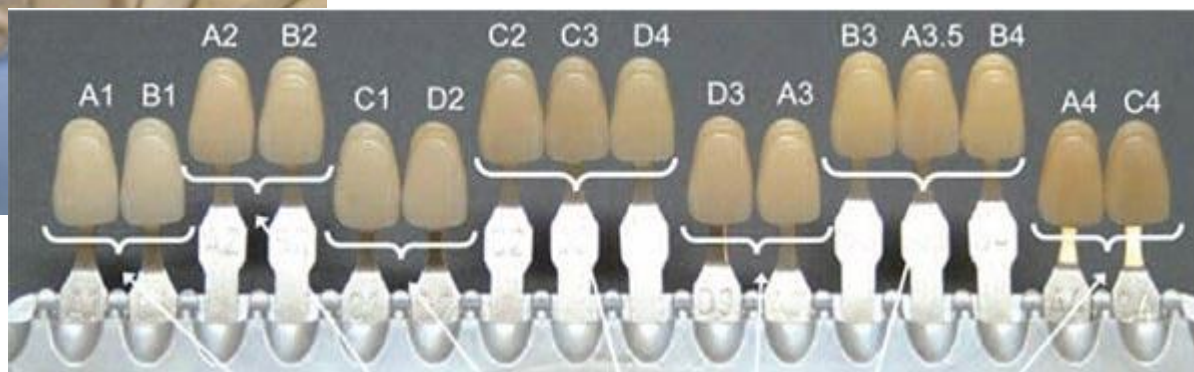
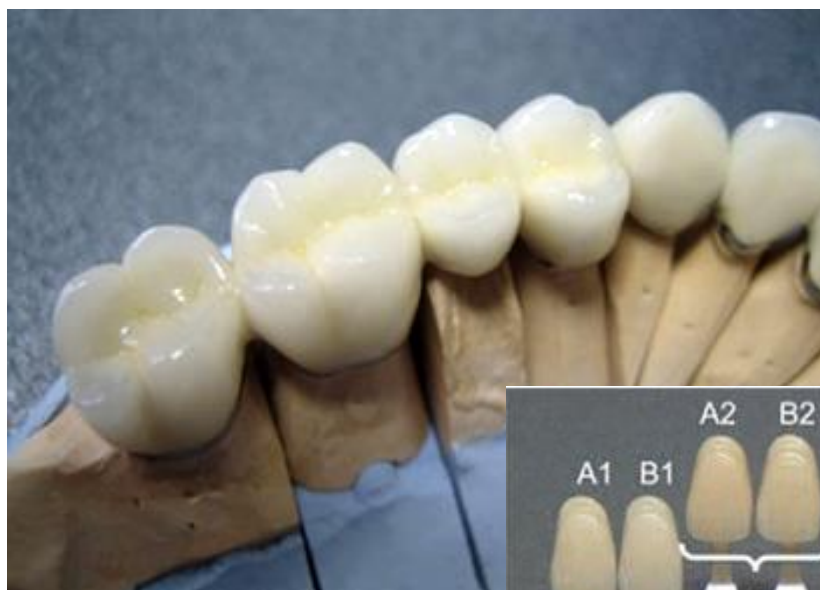
Москва
2023

Спасибо за внимание!

Поскедова Яна Алексеевна,
ассистент, преподаватель



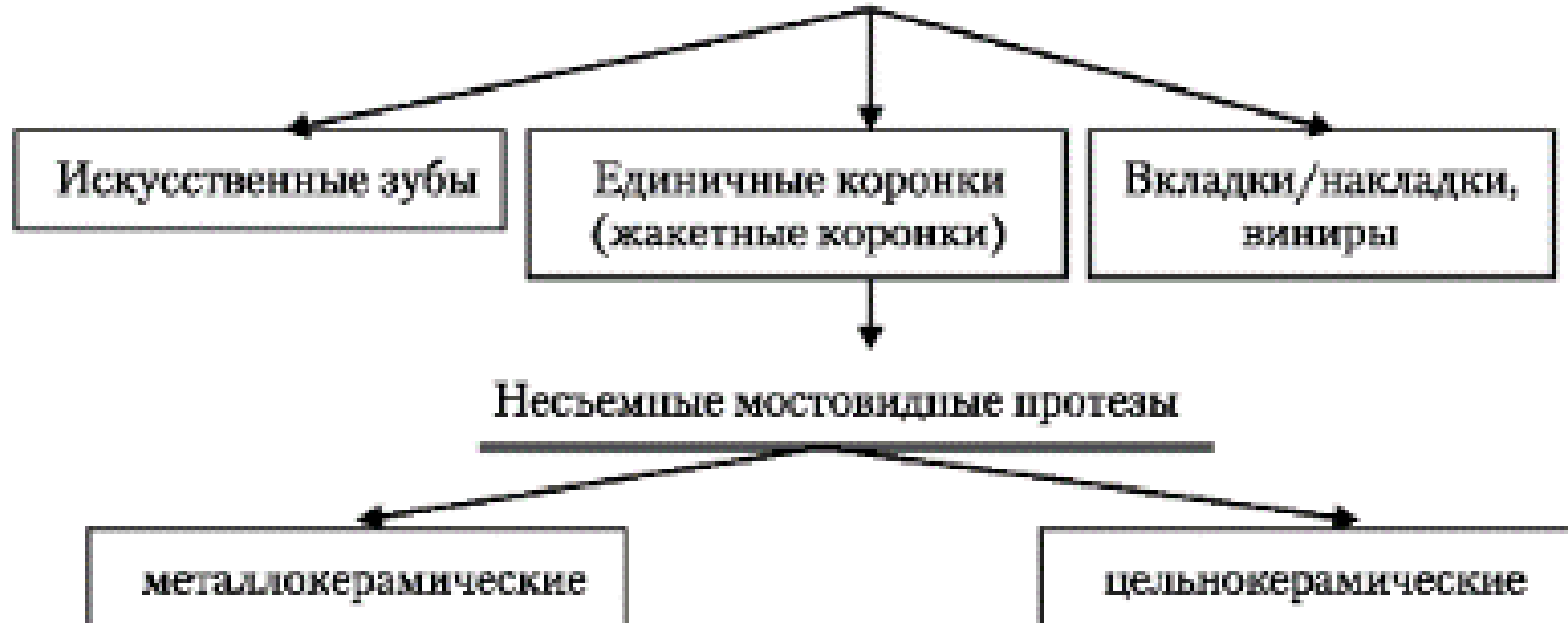
Стоматологическая керамика. Фарфор



- **Керамика** – материал, полученный спеканием глин с минеральными добавками, оксидами и другими неорганическими соединениями.
- **Фарфор** – белая полупрозрачная или прозрачная керамика, полученная обжигом фарфоровой массы

Применение стоматологической керамики

СТОМАТОЛОГИЧЕСКАЯ КЕРАМИКА



Классификация стоматологической керамики

- 1) Стоматологический фарфор
- 2) Ситаллы (стеклокерамика)
- 3) Металлокерамика



Стоматологический фарфор

- Фарфор – белый (полупрозрачный) спекшийся, просвечивающийся в тонком слое, непроницаемый для воды и газов керамический продукт. В общем виде представляет собой смесь полевого шпата (60-70%), каолина (3 – 65%), кварца (25-30%) и красителей.

Каолин $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$



Полевой шпат { K, Na, Ca, иногда Ba } { Al_2Si_2 или AlSi_3 } O_8



Кварц SiO_2



Компоненты фарфора

- полевои шпат (60-75%) – стеклофаза – пластичность, связующее
- кварц (15-35%) – прочность, твердость, хим.стойкость
- каолин (0-3%) – степень непрозрачности

Полевой шпат — это безводные алюмосиликаты калия, натрия или кальция.



$K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ — ортоклаз (микроклин)

$Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ — альбит

$CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ — анортит

Температура плавления его равна 1180-1200° С.

Полевой шпат образует стекловидную (аморфную) фазу, в которой растворяются другие компоненты (кварц, каолин).

Кварц (SiO_2) — минерал, ангидрид кремниевой кислоты.

В природе — горный хрусталь.



Кварц тугоплавок, температура его плавления 1810°C .

Он упрочняет фарфор, придает ему большую твердость и химическую стойкость. Кварц уменьшает усадку и снимает хрупкость изделия.

Каолин — белая глина



Чем больше в смеси каолина, тем меньше прозрачность и выше температура обжига фарфоровой массы. Каолин - алюмосиликат ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Температура плавления 1800 С. Каолин оказывает влияние на механическую прочность и термическую стойкость фарфора.

Дополнительные компоненты

Плавни (флюсы) Эти вещества понижают температуру плавления фарфоровой массы (карбонат натрия, карбонат кальция и др.). Температура их плавления не выше 800 °С.

Пластификаторы - вещества, которые вводят в фарфоровые массы, не содержащие каолина. В качестве пластификаторов используют органические вещества (**декстрин, крахмал, сахар**), которые полностью выгорают при обжиге.

Двуокись титана TiO_2 и двуокись олова SnO_2 устраняют прозрачность массы. Такие добавки называют **глушителями**.

Для **окрашивания** стоматологического фарфора применяют различные **оксиды металлов** - железа, титана, кобальта и хрома.

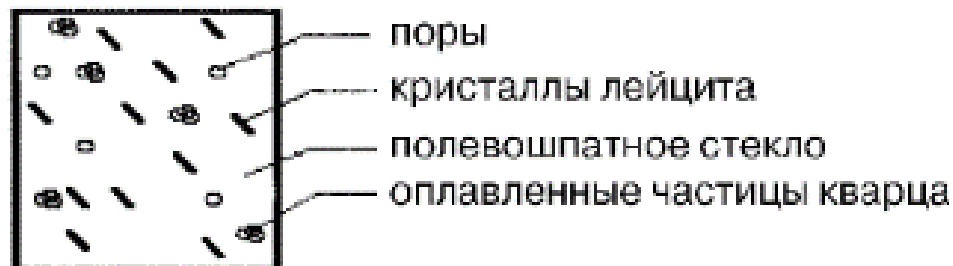
Наименование компонента	Содержание в массе, % масс	
	бытового фарфора	стоматологического фарфора
Полевой шпат	10–25	50–81
Кварц	14–35	15–30
Каолин	35–70	0–4
Пигменты	1	<<0,1

Изготовление стоматологического фарфора

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ФАРФОРА

1. Размельчение и смешивание исходного сырья – получение ШИХТЫ.
2. Обжиг – получение ФРИТТЫ.
3. Помол фритты и окрашивание.
4. Приготовление комплекта стоматологического раствора.

ФАЗОВЫЙ СОСТАВ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ФАРФОРА (схема)



Основные структурные элементы фарфора:

- 1) Аморфная фаза (стеклофаза), состоящая из полевошпатного стекла;
- 2) Кристаллическая фаза:
 - не растворившиеся в стекле оплавленные частицы кварца;
 - кристаллы лейцита $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 4SiO_2$
- 3) поры.

Количество стеклофазы возрастает при повышении температуры плавления и увеличения времени плавки. Соотношение кристаллической и стекловидной фаз определяет свойства фарфора

Стеклофаза придает пластичность массе во время обжига. Полевой шпат создает блестящую глазурованную поверхность зубов после обжига.

При расплавлении превращается в вязкую аморфную стеклоподобную массу. Чем больше в смеси полевого шпата (и кварца), тем прозрачнее фарфоровая масса после обжига.

При нагревании смеси

Полевой шпат + Кварц + Каолин

первым начинает плавиться **полевой шпат** как имеющий более низкую температуру плавления (**1180- 1200°C**).

При дальнейшем нагревании он растворяет кварц и каолин, и вся масса становится стекловидной.

В этом процессе полевой шпат играет роль плавня. Обладая хорошей жидкотекучестью в расплавленном состоянии, он цементирует все компоненты расплава и делает массу плотной с гладкой, блестящей поверхностью.

Заводской способ изготовления искусственных зубов состоит из заготовки формовочной фарфоровой массы, формовки и обжига.

- 1) Формовочную массу приготавливают отдельно для пришеечного края, основной коронки и переходной части.
- 2) Формовку проводят в металлических пресс-формах, куда последовательно помещают увлажненную формовочную массу необходимых оттенков.
- 3) Обжиг заготовок искусственных зубов проводят в три этапа.
 - I При температуре 600°C в течение 20 мин выжигают пластификатор
 - II Подставку с заготовками на 1 ч 45 мин помещают в вакуумную печь (340°C) для спекания фарфоровой массы.
 - III Окончательный обжиг проводят при атмосферном давлении и температуре 1100°C в течение 15 мин, в результате чего поверхность искусственных зубов становится глазурованной.

Факторы, влияющие на свойства фарфора:

- химический состав
- степень размельчения компонентов
- температура и время обжига (*обжиг* – продолжительный нагрев при температуре ниже температуры плавления)
- пористость

Свойства фарфора

Достоинства

1) Оптический эффект

2) Блеск и прозрачность

3) Повышение прочности



Снижение числа
кристаллических
включений

Увеличение
содержания
стеклофазы

Снижение
пористости



Недостатки

1) Повышенная деформация

2) Уменьшение
прочности



Классификация стоматологического фарфора по температуре плавления

- тугоплавкий $1300-1371^{\circ}\text{C}$ - используют для промышленного изготовления искусственных зубов
- среднеплавкий $1090-1260^{\circ}\text{C}$
- низкоплавкий $870-1066^{\circ}\text{C}$ используют в зуботехнической лаборатории для изготовления коронок, вкладок, мостовидных протезов



Основные свойства фарфора

- цветостабильность
- гипоаллергенность
- износостойкость (твёрдость), прочность
- химическая стойкость



Оптические свойства

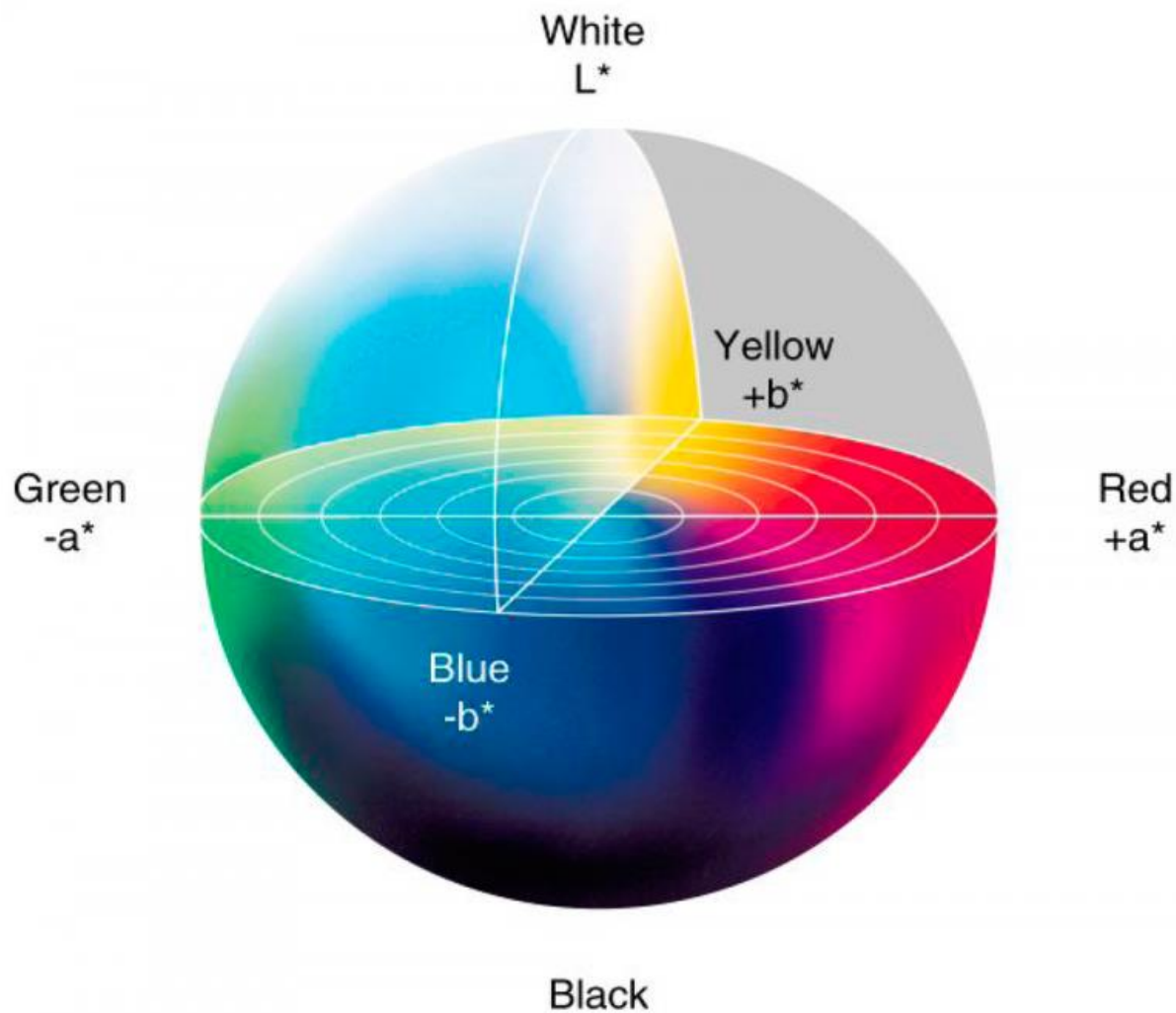
-прозрачность, светоотражение,
флюоресценция

Показатель оптических свойств:

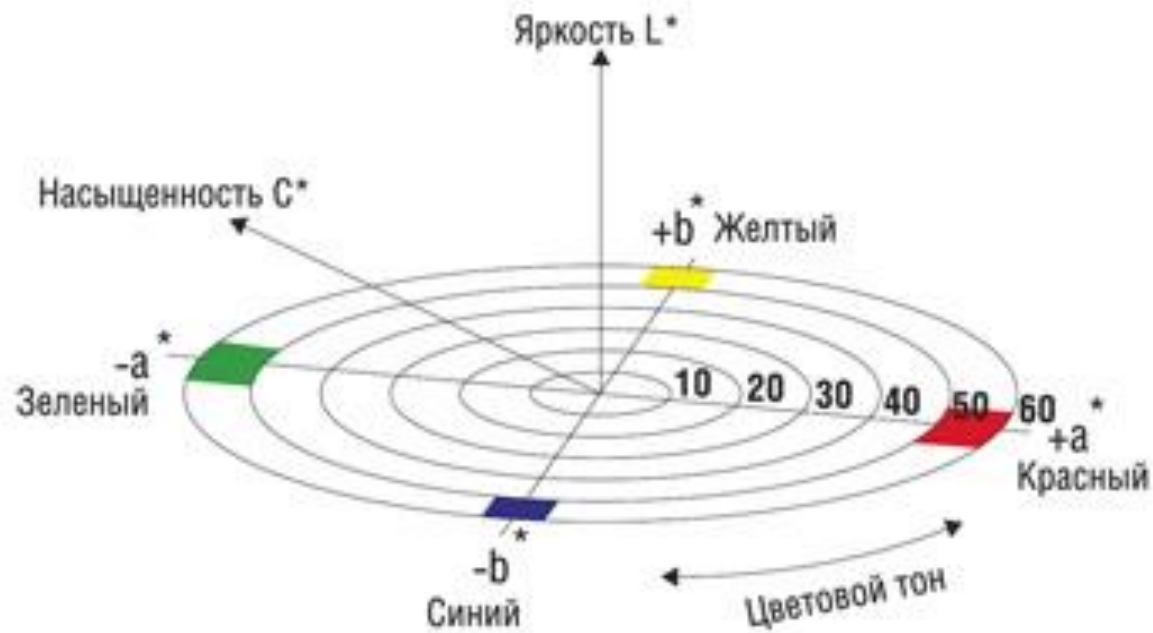
- оттенок (основной цвет)
- яркость (количество серого оттенка в цвете)
- насыщенность (интенсивность цвета)

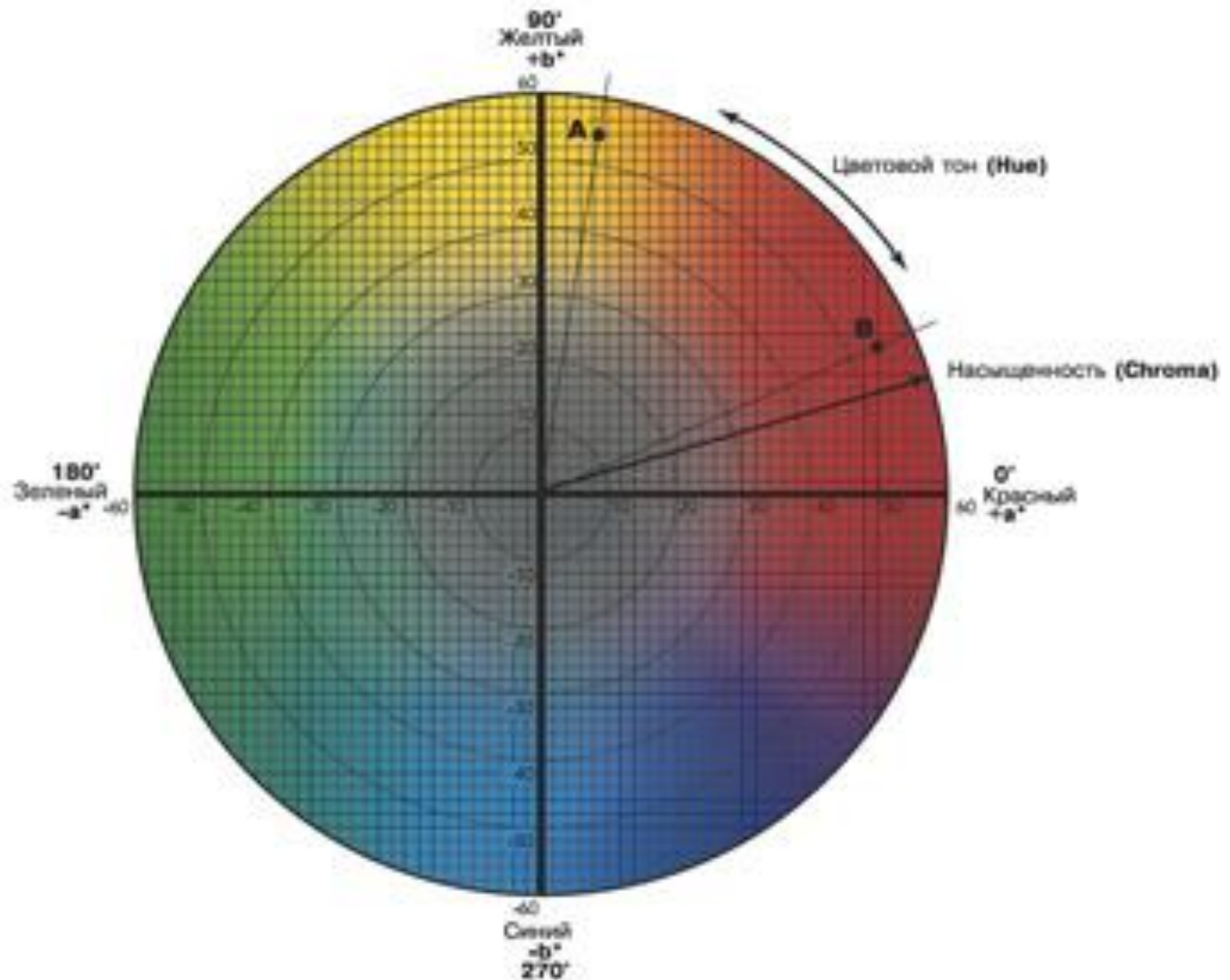


CIELab - общепринятая система координат для
аппаратурного измерения цвета



Графическое представление модели Lab





Цветовой круг CIE Lab – представление пространства в плоскости определенной яркости

Хромаскоп — универсальная расцветка. Она состоит из 20 цветов, которые подразделяются на 5 наглядных съемных цветовых наборов («белый», «желтый», «светло-коричневый», «серый», «темно-коричневый»). По окончании определения основного оттенка дальнейшие операции определения цвета осуществляются лишь в рамках соответствующего набора.



Металлокерамика —

технологическое объединение
двух материалов —

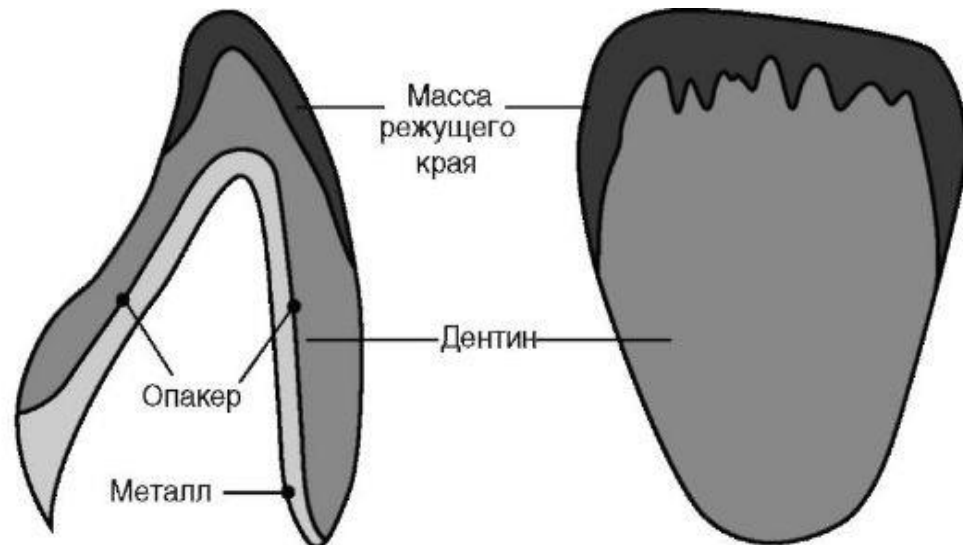
металлического сплава и стоматологического
фарфора, в котором сплав служит каркасом, а
фарфор — облицовкой.

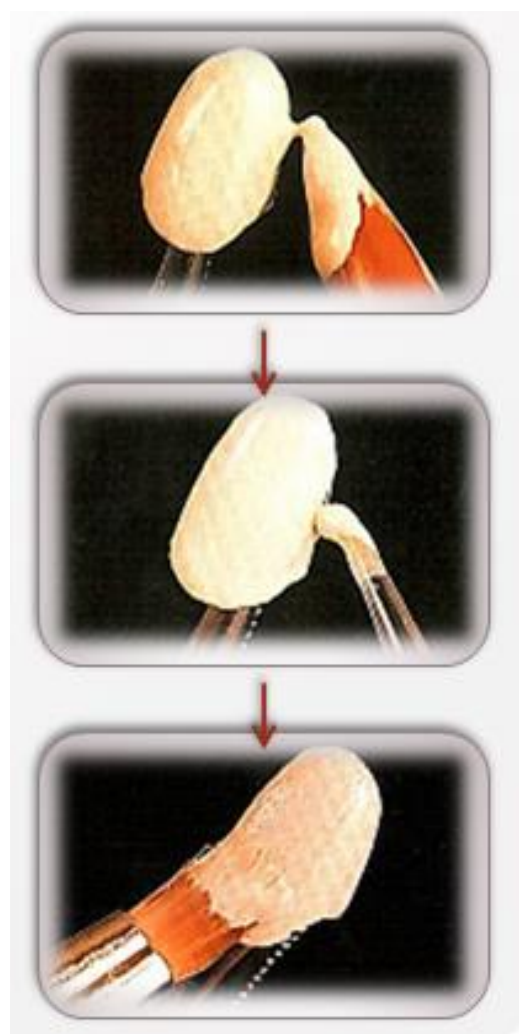


Металлокерамические конструкции основаны
на принципе объединения прочности и
точности отлитого металлического каркаса с
эстетикой фарфора.

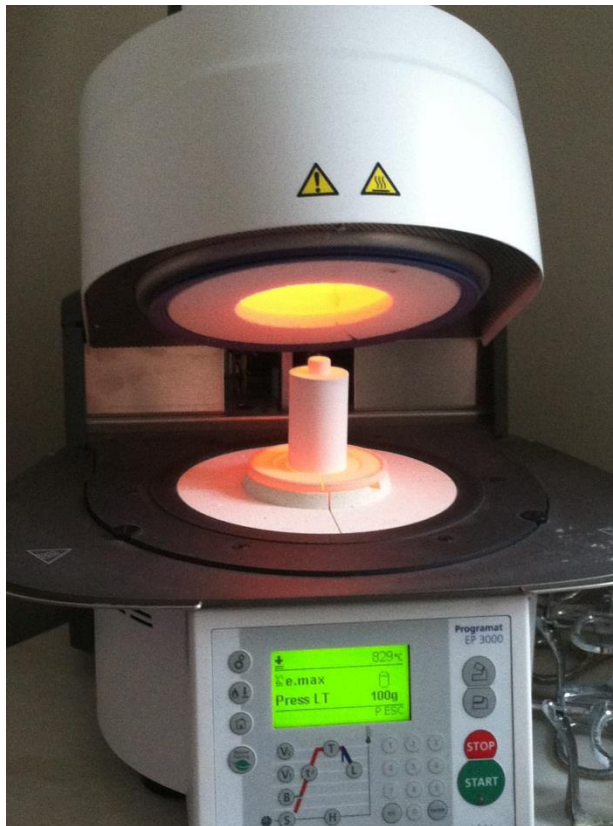
Металлокерамический протез состоит из металлического каркаса, покрытого 3 слоями фарфоровой массы:

- грунтовая (опаковая) масса – непрозрачная (2 слоя)
- дентинная масса – полупрозрачная
- эмалевая масса – прозрачная





Температура обжига фарфоровых масс для металлокерамики не превышает 980°C . Она значительно ниже точки плавления применяемых сплавов ($1100 - 1300^{\circ}\text{C}$).



Фарфор

I. По назначению

- для облицовки металлических каркасов съемных и несъемных протезов (масса IPS-Классик фирмы «Ивоклар», Лихтенштейн; массы фирмы «Вита», Германия и др.);



- для безметалловых (цельнокерамических) несъемных протезов (массы Витадур, Оптэк; Хай-Керам и его последующая модификация Ин-Керам на основе оксида алюминия);
- для облицовки неметаллических каркасов протезов (например масса Дуцерам фирмы «Дуцера», Германия).



II. По комплектации:

- в виде порошка;
- в виде пасты, расфасованной в специальные шприцы-контейнеры.



III. По технологии

- технология обжига на огнеупорных моделях (полевошпатный фарфор)
- технология литья по выплавляемым моделям (литьевая керамика)
- технология изготовления цельнокерамических конструкций путем фрезерования керамических блоков (технология CAD/CAM)

Безметалловая керамика – цельнокерамические протезы

Основы из оксида циркония (ZrO_2), облицовка выполняется из керамической массы.

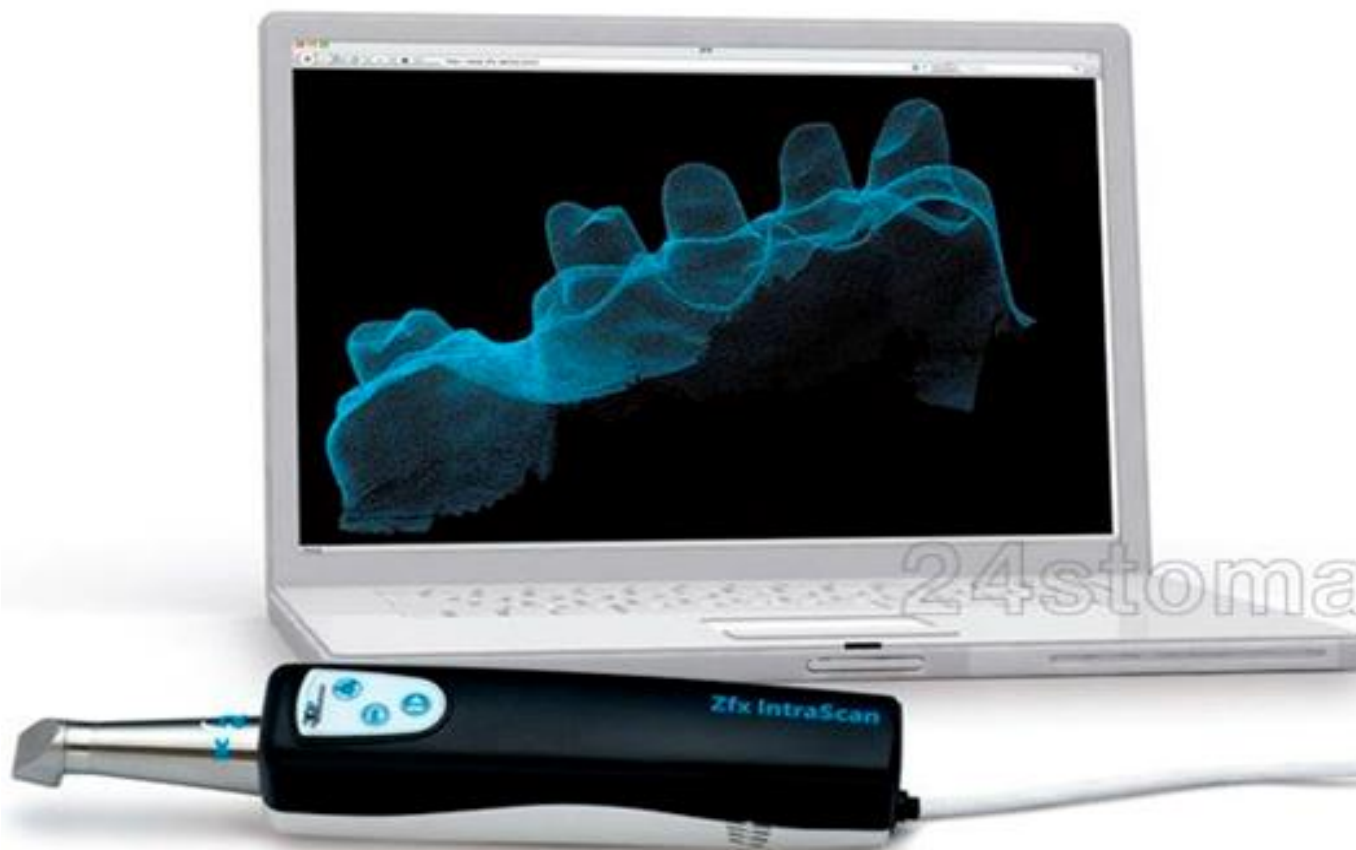


Для изготовления цельнокерамических протезов применяется несколько методов:

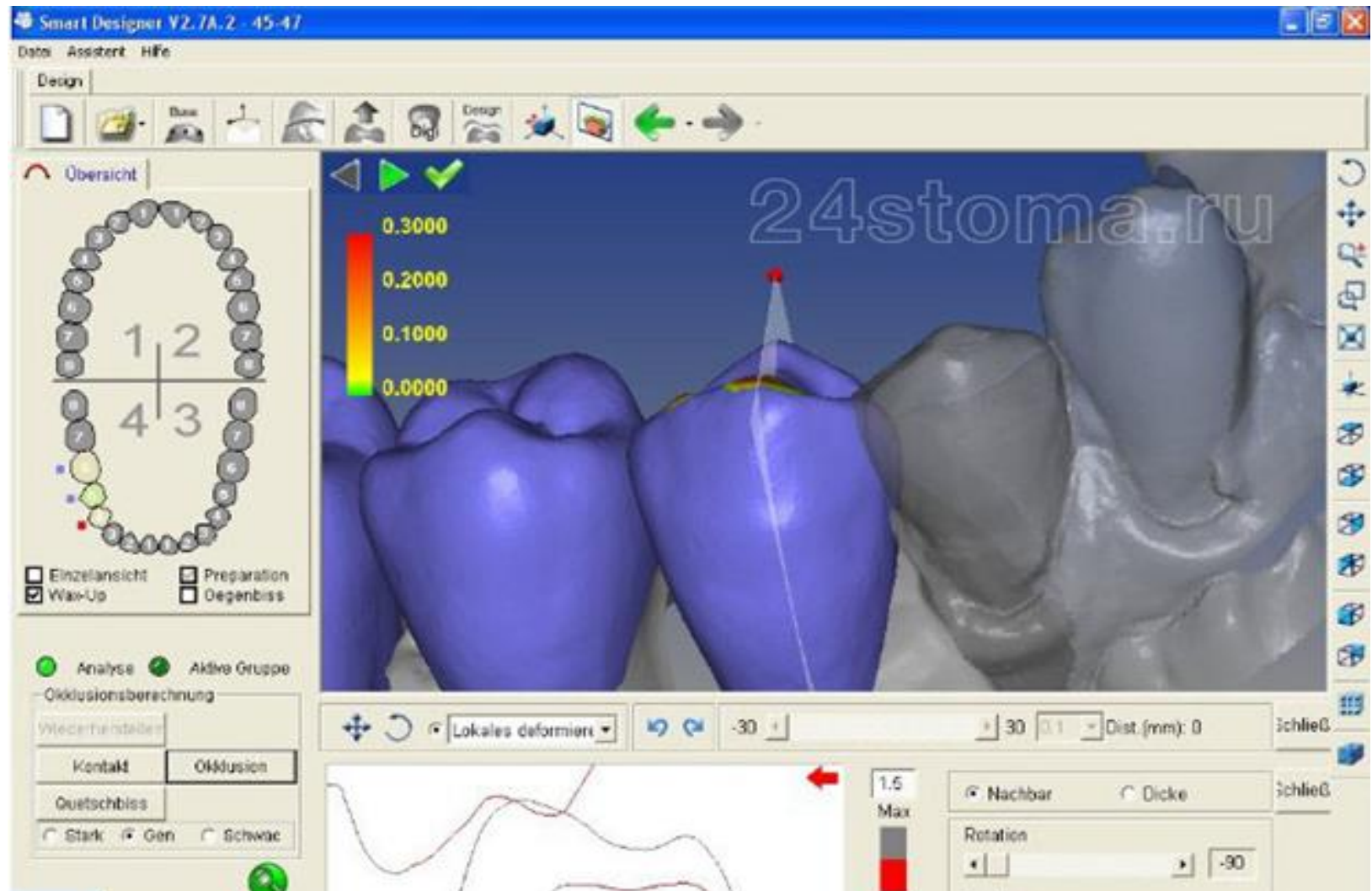
- метод прессованного литья с послойным нанесением фарфора;
- компьютерное моделирование – расчет размеров и формы изделия с помощью компьютерных программ, изготовление осуществляется с помощью специальных станков с программным управлением;
- гальванопластика.

Технология CAD-CAM с применением компьютерного 3D-моделирования

1) сканером создается трехмерная модель зубной дуги и определяется нужная форма протезов



2) на компьютере с необходимым программным обеспечением моделируют и проектируют параметры коронки,



3) фрезерным станком вытачивают заготовку
зубного каркаса пациента.



Техника трехмерного моделирования
позволяет получить зубной протез точной
анатомической формы;



Достоинства:

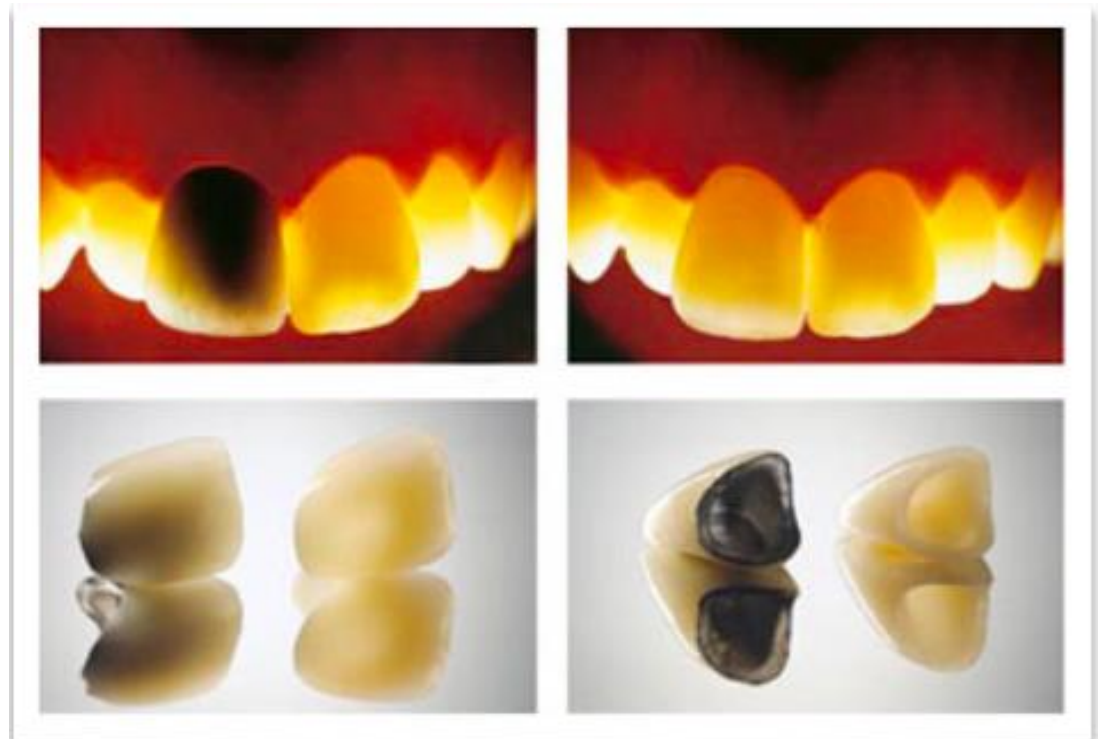
- ✓ В конструкции отсутствует металлический каркас, но основа из оксида циркония очень прочная. Материал по прочности превосходит металлы, поэтому срок службы таких конструкций увеличивается.



- ✓ Биосовместимы;
 - ✓ Удобны и долговечны.
- Безметалловые
протезы легче
металлокерамических



- ✓ Высокие
эстетические
качества



Ситаллы

- Ситаллы (стеклокристаллические материалы) - неорганические материалы, получаемые направленной кристаллизацией различных стекол при их термической обработке. Состоят из одной или нескольких кристаллических фаз.
- Применяются для изготовления искусственных коронок и мостовидных протезов небольшой протяженности, переднего отдела



КТОВ