

ГПОУ ЯО «Ярославский Медицинский
Колледж»

ТЕМА:

АБРАЗИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Подготовила : студентка1 курса группы ЗТОБ
Ячменцева Е. А.
Преподаватель: Белокурова Е, Ю.

2020г.

Абразивные материалы

- Для шлифовки и полировки протезов используются различные материалы, состоящие из мелкозернистых веществ, превышающие по твердости материал, подлежащий обработке. Такие материалы называют **абразивными** (лат. abrasio — соскабливание).



Применение абразивных материалов

- разнообразные инструменты
- порошки, пасты
- Абразивные поверхности материи или бумаги
- резиновые круги с добавлением абразивного зерна.





Классификация абразивных материалов

- Естественные
- Искусственные



Естественные абразивные материалы

- измельченные минералы: алмаз корунд, «наждак», гранаты, пемза, мел и др.

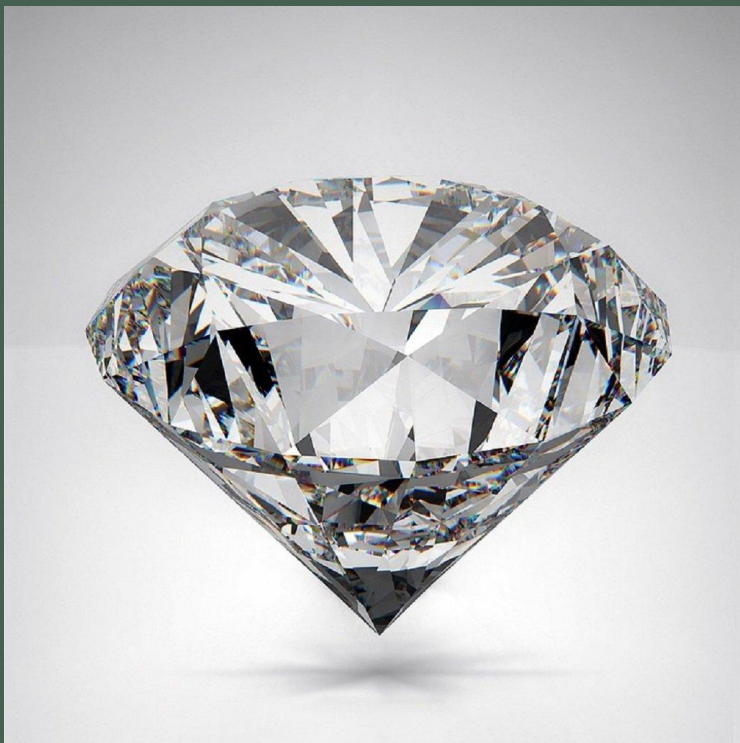


Искусственные абразивные материалы

- получают в промышленности химическим путем.
- искусственный корунд (электрокорунд), углеродистые соединения (карбиды)— карбиды кремния, бора, вольфрама, а также нитриты (например, эльбор — кубический нитрит бора).



Естественные абразивные материалы. Алмаз.



- Самый твердый минерал, встречающийся в природе. Он представляет собой кристаллическую разновидность углерода, отличающуюся особой формой кристаллической решетки, придающей углероду высокую твердость.

По шкале Мооса имеет наивысшую твердость— 10

Алмаз.



- В стоматологии мелкая алмазная крошка употребляется при изготовлении шлифующих инструментов, для препарирования зубов., для шлифовки и полировки керамики. Такие инструменты обладают большой износостойкостью.

Корунд.



- Естественный минерал, кристаллы которого содержат до 90% окиси алюминия Al_2O_3 .
- В природе в чистом виде встречается редко. Наиболее частыми примесями являются окислы железа и кремния, придающие минералу различные цветовые оттенки.

По твердости корунд уступает алмазу. По шкале Мооса она равна 9



Наждак.



Твердость наждака по шкале Мооса
7—8.

- Является смешанной горной породой. В его состав входят до 97% корунда, соединения железа и ряд других минералов. Различие в твердости разных его партий зависит от количества и вида примесей.
- Для получения высококачественного продукта природный наждак обогащают, т. е. уменьшают количество примесей до 1—2%.



Гранаты.



Гранаты имеют твердость по шкале Мооса 6,5—7,5.

- Ортосиликаты нескольких разновидностей.
- Прозрачные гранаты с различными цветовыми оттенками идут для изготовления ювелирных изделий, непрозрачные используются как абразивы.
- Использование в качестве абразивов ограничено (высокая стоимость).



Пемза.



- Продукт вулканической деятельности.
- Состав пемзы непостоянен. Основным компонентом ее обычно является кремнезем (60—70%). Другие составные части включают окислы металлов, придающие пемзе различную окраску.
- Пемза— очень пористый, твердый и хрупкий материал. Поверхность излома ее изобилует заостренными неровностями. Эти особенности поверхности позволяют использовать дробленную пемзу в качестве шлифующего материала.
- В зуботехнической практике употребляется мелкий порошок пемзы. Во взвеси с водой он образует массу, применяемую для шлифовки зубных протезов.

Искусственные абразивные материалы. Электрокорунд.



Электрокорунд имеет твердость по шкале Мооса около 9.
Плотность его от 3,2 до 4 г/см³.

- Кристаллическая окись алюминия Al_2O_3 .
- Получается искусственным путем из пород, содержащих глинозем. Электрокорунд содержит от 85 до 98% окиси алюминия
- В зависимости от содержания окиси алюминия электрокорунды делят **на три вида**.
- **Нормальный электрокорунд (алунд)** содержит до 87% окиси алюминия. Имеет цветовые оттенки от темно-красного до серо-коричневого.
- **Белый электрокорунд (корракс)** содержит до 97% окиси алюминия. Он светлый, иногда розоватый. Имеет режущую способность на 30—40% большую, чем нормальный электрокорунд.
- **Монокорунд** содержит до 99% окиси алюминия и до 0,9% окиси железа. Монокорунд отличается наибольшей прочностью и износостойкостью.
- Материал термостойкий, способен выдерживать нагревание до 2000°C. Частишки электрокорунда имеют прочные острые режущие элементы, вследствие чего он успешно применяется для шлифования твердосплавных металлических и различных других изделий.

Карборунд.



Чистый карборунд обладает большой твердостью. Она равна 9,5—9,75

- Кристаллы чистого карбида кремния бесцветны, однако технический карборунд имеет от 3 до 5% примесей, придающих ему окраску.

- Карборунд получают **двух видов**.

- **Черный карборунд** содержит не менее 95% SiC. Он применяется для обработки изделий, изготовленных из цветных металлов, а также неметаллических материалов, имеющих невысокие прочностные показатели.

- В состав **зеленого карборунда** входит свыше 97% SiC. Он имеет большую твердость и применяется для обработки твердосплавных деталей, заточки инструментов.

- Для изготовления стоматологических шлифующих инструментов используются обе разновидности карборунда.

- Карборундовые инструменты обладают хорошей шлифующей способностью. Такие инструменты изготавливаются из порошка различной степени дисперсности. Зерна карборунда имеют неправильную форму с четко выраженными острыми ребрами, кромками, что обеспечивает высокую режущую способность. Карбид кремния термоустойчив

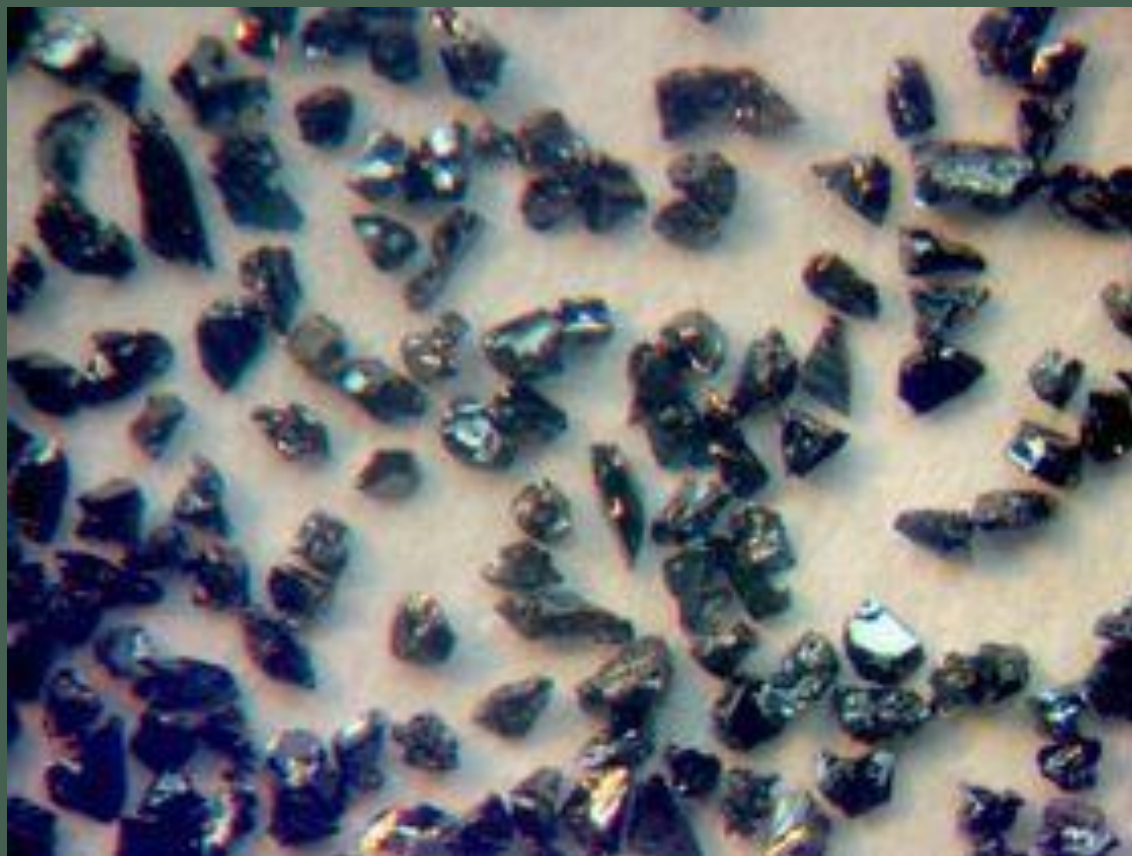
Карбиды.



Материалы имеют твердость, близкую к твердости алмаза.

- Карбиды бора и вольфрама представляют собой химические соединения соответствующих металлов с углеродом.
- Технический **карбид бора** применяется для обработки твердосплавных инструментов.
- **Карбид вольфрама** в мелкодисперсном виде употребляется вместо алмазной крошки при изготовлении боров и некоторых шлифующих инструментов.
- В последние годы получен новый синтетический абразивный материал **эльбор**. Он представляет собой кубический нитрид бора. По твердости он идентичен алмазу, но отличается большей теплостойкостью.

Техническая характеристика абразивных материалов. Абразивное зерно



Величина абразивного зерна

Зернистость абразива	Размер зерна, мкм	Цветовой код
Экстремелкая	8–15	
Супермелкая	16–40	
Мелкая	41–90	
Средняя	91–125	Нет маркировки
Крупная	126–150	
Суперкрупная	151–180	

- По величине зерен на три группы: шлифзерно, шлифпорошки и микропорошки.
- От величины зерен абразивного инструмента и скорости его вращения зависят глубина режущего действия, чистота обрабатываемой поверхности, точность размеров.
- Крупные зерна абразива применяются при грубом шлифовании, когда поверхностный слой необходимо сошлифовать на значительную глубину. При таком шлифовании зерна абразива оставляют на поверхности грубые глубокие борозды, штрихи, риски.
- По мере приближения к необходимому размеру изделия обычно переходят на шлифование мелкими абразивами.

Форма абразивного зерна



Форма. Абразивные зерна имеют, как правило, неправильную геометрическую форму

Твердость



- **Твердость.** Необходимым условием для шлифования является способность шлифующего материала проникать в другой без разрушения или остаточной деформации. Это возможно в случаях, когда шлифующий материал имеет большую твердость, чем обрабатываемый.

Абразивные инструменты. Алмазное зерно.

- Для покрытия стоматологических инструментов используют как природные технические алмазы, так и синтетическую алмазную крошку. Натуральные алмазы, по сравнению с синтетическими, обладают более упорядоченной кристаллической решеткой, что делает их устойчивыми к стиранию и скалыванию.



Алмазная фреза с ромбовидной насечкой

Абразивные инструменты. Алмазное зерно.

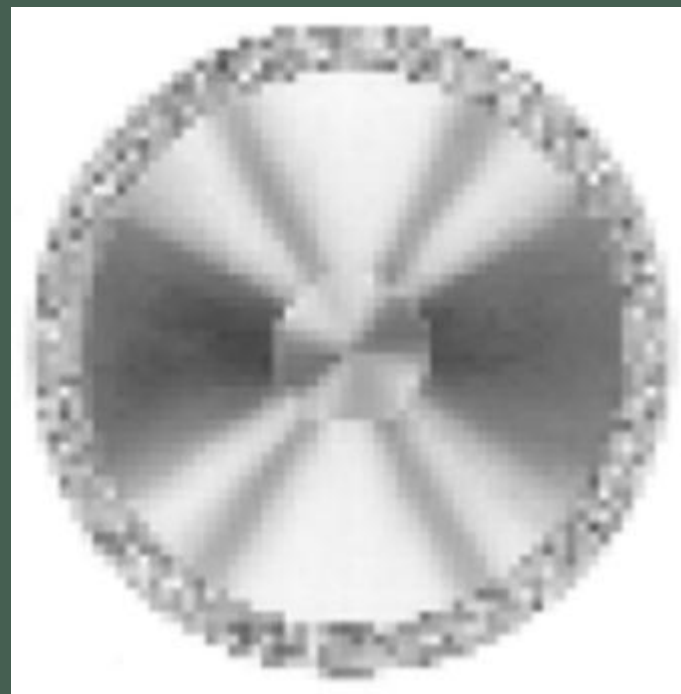
- Алмазные головки имеют шаровидную, цилиндрическую, коническую, дисковую, чечевицевидную форму. Диаметр их от 0,8 до 6 мм. Алмазные круги выпускаются плоские и тарельчатые с одно-, дву- и трехсторонним покрытием, диаметром от 12 до 20 мм.



Абразивные инструменты. Алмазное зерно.



Алмазный диск со сплошным покрытием



Алмазный диск с периферийным покрытием

Рубиновое зерно.

- Инструменты с рубиновой крошкой предназначены для завершающей обработки стоматологических изделий из пластмассы.
- Связующим элементом в них, как и в алмазных инструментах, служит металл. К преимуществам рубиновых финиров относят отсутствие эффекта разогревания поверхности, что позволяет проводить точную корректировку пластмассовых протезов без деформации конструкции.

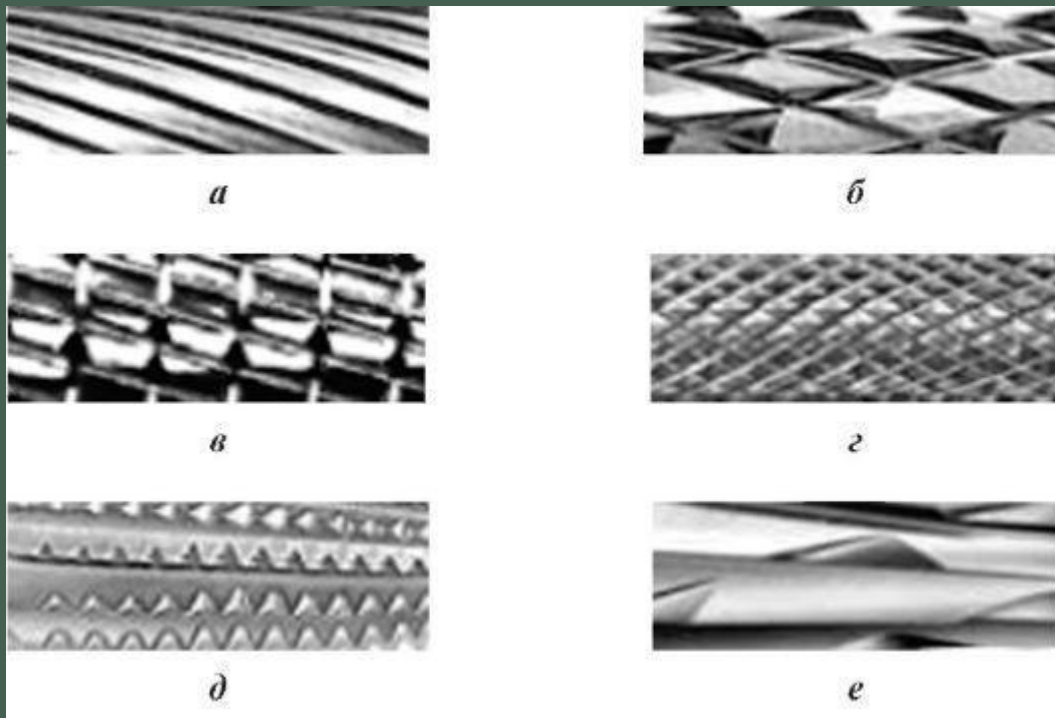


Абразивные инструменты. Твердосплавное покрытие.



- Твердосплавное покрытие для стоматологических боров и фрез получают методом порошковой металлургии путем сплавления твердых веществ (главным образом - карбида вольфрама) со связующими металлами (кобальт).
- Для формирования режущих граней применяют управляемую компьютером алмазную фрезерную головку, что позволяет добиться хорошей центровки инструмента и симметричности расположения зубьев нарезки

- В зависимости от назначения инструмента количество, величина и геометрия лезвий нарезки может варьировать (а - однорядная; б - перекрестная; в - спиральная; г - призматическая; д - поперечная; е – зубчатая)



Выпускают инструменты с количеством граней от 6 до 30. Для грубой обработки используют боры и фрезы с наименьшим числом зубцов, для финишной обработки, для предотвращения растрескивания материала - с большим числом зубцов.

Стальное покрытие



- Стальные ротационные инструменты изготавливают из легированной вольфрамованадиевой стали или закаленной нержавеющей стали. Режущие грани формируют методом штамповки, для создания сложной текстуры рабочей поверхности используют технику фрезерования.
- Стальные боры и фрезы, по сравнению с алмазными и твердосплавными инструментами, обладают меньшей прочностью и долговечностью, в связи с чем в клинической и лабораторной практике их применяют в основном для обработки мягких материалов.
- В зуботехнических лабораториях стальные легированные инструменты служат для разрезания гипса, пластмасс и предварительного шлифования металлических конструкций.

Корундовое зерно.

Корунд (Al_2O_3) используют в качестве абразивной добавки в инструментах, предназначенных для завершающей обработки стоматологических материалов.

В зависимости от абразивности зерна инструменты с корундовой насыпкой применяют как для предварительной обработки поверхности (абразивы), так и для финишного шлифования (полиры). Связующим и формообразующим элементом в корундовых инструментах служит керамическая масса, которая может различаться по степени жесткости. Для фиксации зерен абразива в корундовых сепарационных дисках используют синтетические смолы, в полирующих инструментах - эластичную силиконовую связку.

Инструменты с корундовой насыпкой предназначены для обработки металлических конструкций, реставраций из амальгамы и благородных металлов.



Покрытие с зернами карбида кремния



- Инструменты с рабочей частью из карбида кремния (SiC) с различной степенью зернистости насыпки применяют в клинической и лабораторной практике в виде абразивов и полиров для нивелирования и шлифования стоматологических конструкций
- Связующим матриксом в инструментах с карбидом кремния, как и в корундовых инструментах, служат керамика, силикон и синтетические смолы,
- Инструменты с карбидом кремния применяют для обработки зубных тканей, керамики, металлических сплавов и акриловых пластмасс.
- Этот вид инструментов наиболее разнообразен по форме, размерам и другим показателям.

Покрытие из оксида кремния.



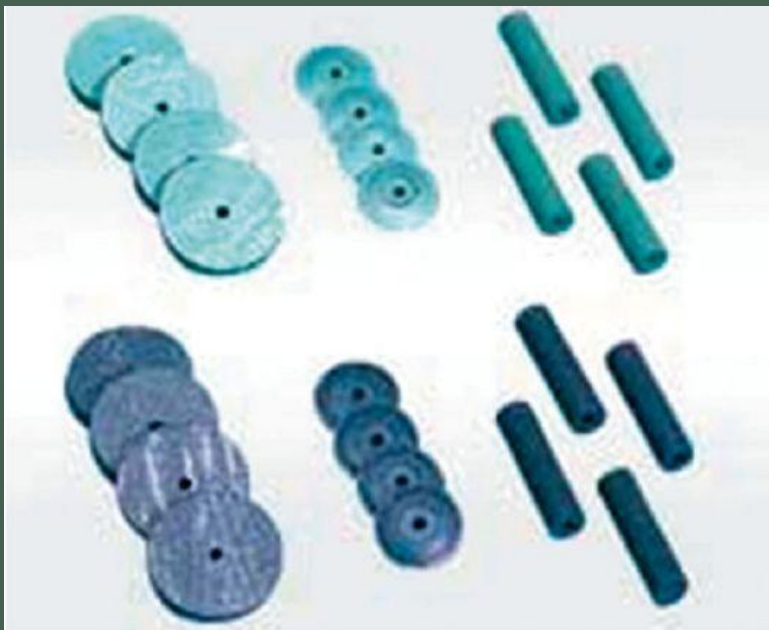
- Абразивные камни из оксида кремния (песчаник, SiO_2) в составе синтетического связующего материала выпускаются с мелкозернистой и среднезернистой силикатной насыпкой - для финишного полирования, и крупнозернистой насыпкой - для предварительной обработки. В лабораторной практике инструменты из песчаника используют преимущественно для шлифования изделий из пластмассы, металлических конструкций и композитов.

Силиконовое покрытие.



- Инструменты с силиконовым покрытием изготавливают на основе высокомолекулярных кремнийорганических соединений. Силиконовые резины не токсичны, устойчивы к агрессивным химическим средам и термически резистентны, что позволяет применять силиконовые полиры как на стоматологическом приеме, так и в зуботехнической лаборатории.
- Область применения силиконовых инструментов: окончательная обработка керамики, благородных и неблагородных металлов, реставраций из композитов и амальгамы, удаление зубного налета и полирование эмали.

Резиновое покрытие.



- Рабочая часть резиновых полиров представлена высококачественным вулканизированным термо- и износостойким каучуком.
- Резиновые полиры применяют на завершающих этапах обработки металлических конструкций из хромокобальтовых сплавов, титана и сплавов благородных металлов

Инструменты, используемые совместно с полировочными пастами



Фланелевые многослойные
диски



Фетровые

- Рабочая часть таких инструментов не имеет собственного абразивного покрытия и требует применения полировочных паст (пасты с алмазной крошкой, паста ГОИ и др.). Для изготовления рабочей части используют следующие материалы:
 - а) натуральные ткани и полимеры
 - б) синтетические полимеры
 - в) металлическую проволоку

Инструменты, используемые совместно с полировочными пастами



Щетки из конского
ворса



Щетки из хлопковой
пряжи

Инструменты, используемые совместно с полировочными



Щетки из искусственной щетины



Щетки из металлической проволоки: а - медной; б - стальной; в - серебряной.



Нейлоновые

Градации стальных и твердосплавных инструментов в зависимости от типа и абразивности нарезки

Абразивность и тип нарезки	Цветовой код
Экстремелкая, триммер	Нет маркировки
Спиральная супермелкая	
Супермелкая с алмазным напылением	
Супермелкая	
Мелкая	
Средняя	
Крупная	
Суперкрупная	

Абразивность инструментов с насыпкой из карбида кремния, корунда и оксида кремния (песчаника) определяется комбинацией свойств связующего вещества и размером гранул абразива. Полиры и абразивы, предназначенные для обработки определенного вида материала (титан, благородные металлы, керамика и др.), могут иметь окрашенную рабочую часть в соответствии с классификацией фирмы-производителя

Процесс шлифования, выбор инструмента

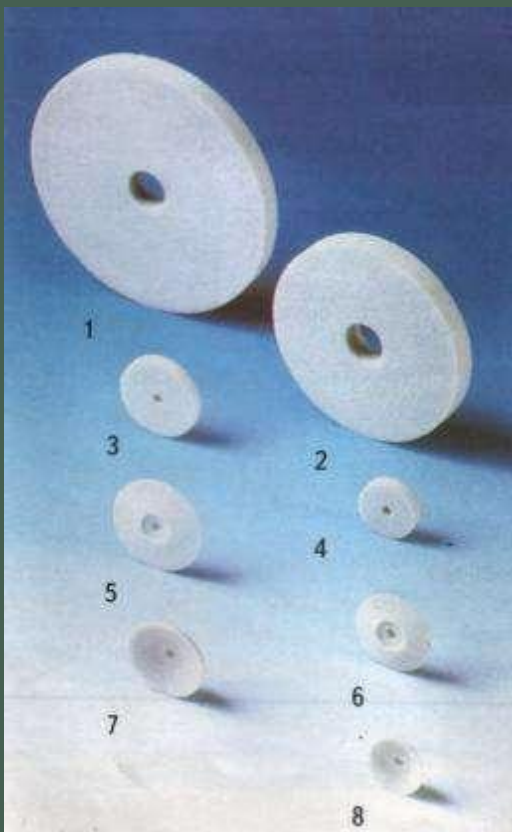
- Шлифующее действие абразивного инструмента является результатом суммарного режущего действия зерен абразива, находящихся в непосредственном контакте с обрабатываемой поверхностью. Каждое зерно абразивного материала при движении по поверхности изделия своими острыми ребрами и кромками срезает часть материала, оставляя за собой шлифовальную борозду.
- Прочное удерживание зерен на поверхности шлифующего инструмента определяется характером связующего материала. Зерна могут выкрашиваться, при отколах частей менять свою форму и обнажать новые режущие элементы. Такой процесс приводит к убыли абразивного материала и обновлению шлифующей поверхности инструмента. Это явление носит название «самозатачивание»

Выбор шлифующего инструмента

- Выбор шлифующего инструмента зависит от физических свойств обрабатываемого предмета.

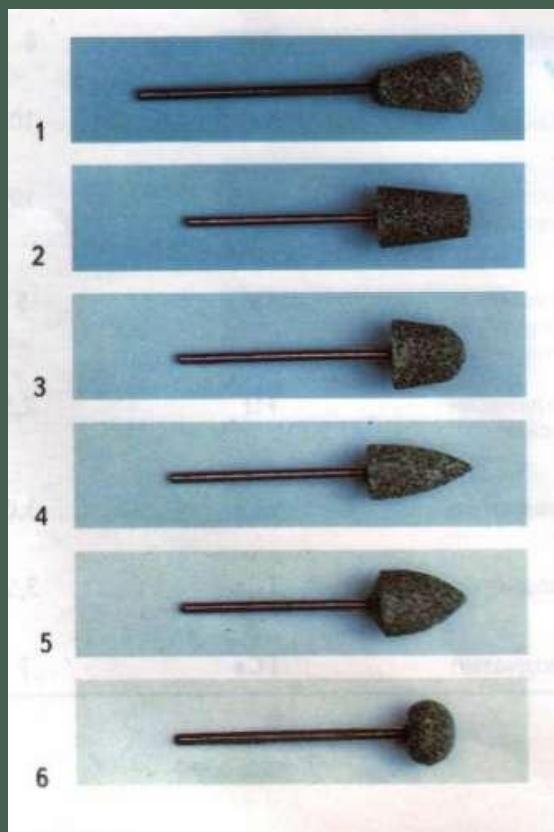


Выбор шлифующего инструмента



- Для обработки твердых сплавов (типа КХС) целесообразно использовать инструменты из монокорунда на керамической связке

Выбор шлифующего инструмента



Пластмассовые протезы обрабатываются крупнозернистыми абразивными инструментами из зеленого или черного карбида кремния с зернистостью от № 36 до 46 на керамической основе.

Выбор шлифующего инструмента

- Шлифовальные приспособления изготавливают из войлока или фетра. Их называют фильцами. Фильцы бывают различных форм и позволяют производить шлифовку сильно искривленных поверхностей.



Широко используются с этой же целью шлифовальные волосяные щетки. При вращении фильца или щетки к их поверхности прикасаются зубным протезом и под действием шлифующей массы происходит мягкая шлифовка его поверхности.



Полировочные средства



Полировочные средства

- Процесс полирования принципиально не отличается от шлифования: под действием абразивных зерен с обрабатываемой поверхности снимается слой материала. Полирование проводится с целью придания поверхности изделия зеркальной гладкости, в связи с чем зерна абразивного материала должны быть очень мелкими. Полированием нельзя устранить значительные неровности, поэтому полированию всегда предшествует шлифование.
- Хорошими полирующими свойствами обладают окись хрома, окись железа, мелкодисперсные мел и гипс, нашедшие применение при полировании зубных протезов.



Полировочные средства. Окись хрома Cr₂O₃.



- Представляет собой зеленый порошок кристаллического строения. Кристаллы в виде многогранников имеют большую прочность и твердость. Применяется в полировочных пастах, используемых для полировки твердых сплавов (нержавеющая сталь, кобальт-хромовые сплавы).

Полировочные средства. Окись железа Fe_2O_3



- Это порошок буровато-красного цвета; Кристаллы окиси железа по прочности уступают окиси хрома. Под названием «крокус» окись железа используется в пастах для полирования сплавов на основе золота, серебра, палладия. Применение окиси железа для полирования нержавеющей стали нежелательно, так как это создает условия для ее коррозии