

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
КАФЕДРА ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ

**И.К. Луцкая Д.В. Данилова**

**СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДЫ  
ОБРАБОТКИ ПЛОМБ**

Учебно-методическое пособие

Минск БелМАПО

2015

УДК 616.31 – 084 – 027.521 (075.9)

ББК 56.6я73

Л 86

Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия  
НМС Белорусской медицинской академии последипломного образования  
протокол №8 от 25.11. 2015 г.

### **Авторы:**

д.м.н., профессор, зав. кафедрой терапевтической стоматологии *И.К. Луцкая*  
к.м.н., ассистент кафедры терапевтической стоматологии *Д.В. Данилова*

### **Рецензенты:**

д.м.н., профессор, профессор 2-й кафедры терапевтической стоматологии УО  
«Белорусский государственный медицинский университет» П.А. Леус  
кафедра ортопедической стоматологии УО «Белорусского государственного  
медицинского университета»

### **Луцкая И.К.**

Л 86

Современные средства и методы обработки пломб: учеб.-метод.  
пособие /И.К. Луцкая, Д.В. Данилова. – Минск.: БелМАПО, 2015.- 34 с.  
ISBN 978-985-499-965-4

В учебно-методическом пособии рассмотрены инструменты для финишной  
обработки эстетических реставраций, проведен сравнительный анализ их рабочих  
характеристик, даны рекомендации по проведению этого этапа.

Учебно-методическое пособие предназначено для врачей-стоматологов, зубных  
врачей, клинических ординаторов и интернов, студентов стоматологических факультетов  
высших учебных медицинских учреждений.

УДК 616.31 – 084 – 027.521 (075.9)  
ББК 56.6я73

**ISBN 978-985-499-965-4**

© Луцкая И.К., Данилова Д.В, 2015  
© Оформление БелМАПО, 2015

## **ВВЕДЕНИЕ**

Современные взгляды на эстетическую реставрацию требуют от стоматолога высокого мастерства при выполнении различных этапов: выборе оттенков цвета, анатомической формы, моделировании, а также финишной отделки пломб.

Стоматологи могут затрачивать на этот этап различное количество времени, в зависимости от мануальных навыков, сложности и объема реставрации, а также выбора инструментов. По литературным данным, для достижения желаемого глянцевого блеска, врач может использовать до 40 минут рабочего времени, применяя при этом широкий арсенал средств (боры алмазные и/или твердосплавные, полировочные диски, силиконовые головки, щеточки, пасты, штрипсы). Таким образом, традиционная последовательность этапа шлифовки и полировки может включать 5-8 и более рабочих инструментов, что обуславливает высокие временные затраты.

Однако тенденции в современной стоматологии, направленные на сокращение этапов и времени работы (создание самопротравливающих адгезивных систем, пакуемых и наноуполненных композиционных материалов), требуют рационального подхода к окончательной обработке пломб, сохраняя при этом, а по возможности, и повышая качество данного этапа.

Появление на стоматологическом рынке новых инструментов, произведенных с использованием инновационных технологий, позволяет добиваться отличных результатов при обработке пломб за более короткое время, используя для этого меньшее количество инструментов.

На этап обработки пломб возлагается несколько задач. Первая задача – это удаление дисперсионного слоя (ингибированный кислородом или липкий слой) с поверхности реставраций, поскольку он способен накапливать на своей поверхности различные пигменты: пищевые, волокна от одежды, губную помаду и т.д. «Слой, ингибированный кислородом» образуется на поверхности

пломбировочного материала при контакте мономера с кислородом воздуха. Процесс ингибирования заключается в присоединении молекул кислорода к растущим полимерным цепочкам, что препятствует присоединению новых мономерных молекул. Визуально дисперсионный слой проявляется в виде тонкого слоя жидкости, которая представляет собой неполимеризованные молекулы органического мономера. Толщина слоя достигает от 20 до 50 мкм.

Второй задачей является удаление минимальных излишков пломбировочного материала с учетом анатомических признаков, включающих групповую принадлежность зубов, признаки латерализации, индивидуальные особенности (микро- и макрорельеф вестибулярной поверхности, фиссуры и бугры окклюзионной поверхности, проксимальные поверхности).

Третья задача – сглаживание границы пломба-зуб. Тщательное выполнение этого этапа позволяет сохранить цветостабильность реставраций, предотвратить появление коричневых линий в данной области, обусловленных фиксацией микробной биопленки на шероховатой поверхности.

Четвертой задачей является создание гладкой поверхности, имитирующей блеск здоровой неповрежденной эмали.

Для предотвращения образования дисперсионного слоя на поверхности реставрации рекомендуется использовать гелеобразные препараты на основе глицерина, изолирующие композиционный материал от контакта с кислородом воздуха, например, DeOx® Ultradent Вязкий раствор для кислородного барьера (рис. 1).



**Рисунок 1 – Вязкий раствор для кислородного барьера DeOx® Ultradent**

Для финишной обработки пломб существует целый арсенал средств, включающий ручные инструменты (эмалевые и композитные ножи), вращающиеся инструменты (алмазные и твердосплавные боры, полировочные головки, диски, щеточки), полировочные пасты, штрипсы.

## **ИНСТРУМЕНТЫ**

### **ЭМАЛЕВЫЕ И КОМПОЗИТНЫЕ НОЖИ**

Данные инструменты могут ограниченно использоваться для обработки труднодоступных для вращающихся инструментов поверхностей, таких как придесневые зоны межзубных промежутков, а также у пациентов из группы риска спонтанного кровотечения (с заболеваниями щитовидной железы, сахарный диабет, нарушение свертывания крови, беременные женщины) (рис. 2).



**Рисунок 2 – Ножи для композита.**

### **БОРЫ**

Выбирая вращающиеся инструменты для обработки пломб, необходимо обратить внимание на то, что они должны отвечать ряду требований: быть в равной мере эффективными как при работе по твердым частицам наполнителя, так и по мягкой композитной матрице, не причиняя при этом вреда поверхности композита; обладать режущей или абразивной эффективностью, но не оставлять поверхность реставрации шероховатой; быть способными обрабатывать поверхности различной морфологии (выпуклые, вогнутые).

В описании боров используется Международная классификация (ISO) 1986 года. Эта система кодирования дает всю информацию о боре (рис. 3).

Цифровая нумерация по ISO:

806(a)\_\_31(b)\_\_\_4(c)\_\_\_168(d)\_\_534(e)\_\_014(f), где

a – материал, из которого изготовлена рабочая часть; b – тип хвостовика; c – общая длина; d – форма рабочей части; e – размер алмазных зёрен; f – диаметр рабочей части.

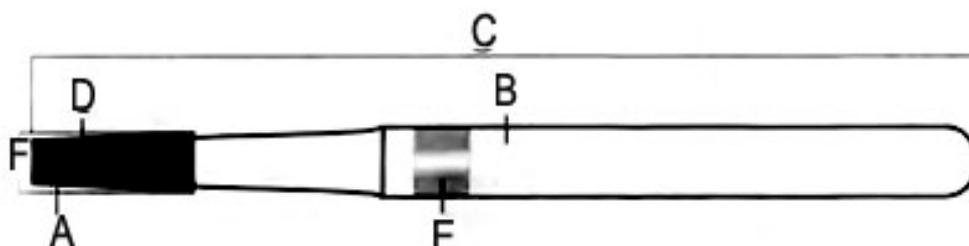


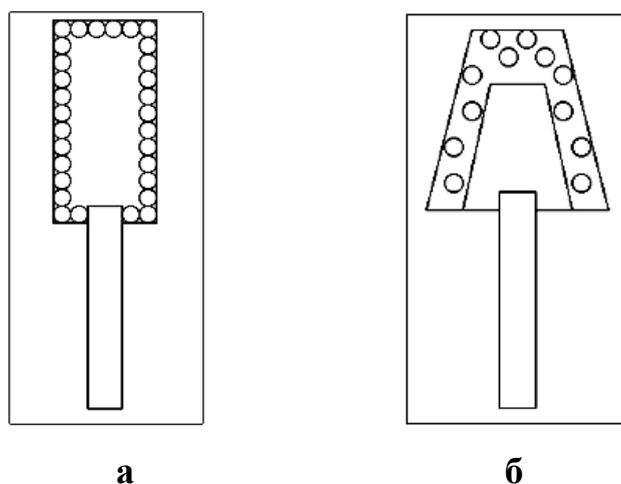
Рисунок 3 – Схема расположения кодов ISO.

### Алмазные боры

Наиболее часто из группы вращающихся инструментов для обработки пломб используются *алмазные боры*. В качестве абразивного наполнителя производители могут использовать как синтетическое, так и натуральное сырье. Натуральный алмаз, благодаря уникальной кристаллической решетке, обладает свойством самозатачивания. В процессе обработки поверхности верхняя кромка грани притупляется и возникает сила резания, превышающая силы физико-химических связей. В результате происходит микро скалывание, которое создает новую грань – самозатачивание. Синтетический алмаз по своим физико-механическим свойствам в значительной степени уступает своему натуральному прототипу. Недостаток синтетического алмазного порошка – это отсутствие самозатачивания, поскольку их кристаллическая решетка не позволяет образовываться микросколам, а возникающая сила вырывает зерно из металла полностью.

Качество алмазных боров зависит также от способа нанесения абразива на металлическую заготовку. Метод спекания подразумевает использование порошкообразных металлов с добавлением связки (шихты) и абразивных

частиц, таким образом, объем алмазного наполнителя не превышает 25% объема. Данный способ является технически устаревшим, поскольку приводит к неравномерному распределению алмазного зерна по заготовке, дает возможность изготовления только крупных и простых по конфигурации инструментов. Произведенные таким образом боры могут длительно использоваться, т.к. после истирания первого слоя абразива обнажается следующий слой алмаза, однако малоэффективны из-за неравномерного распределения алмазного зерна (рис. 4а).



**Рисунок 4 – Алмазное покрытие боров: а) гальваническое, б) «спеченное».**

Наиболее современным способом изготовления алмазных боров является метод гальванопластики. При пропускании через раствор электролита электрического тока, на поверхности заготовки осаждается металл (первая фаза – матрица) и частицы абразивного порошка (вторая фаза), которые цементируются матрицей. Частицы алмаза увлекаются осаждаемым металлом, закрепляются в нем и образуют новый единый композитный материал на поверхности заготовки. Для повышения прочности и долговечности алмазного абразивного слоя проводят дополнительное покрытие рабочей части бора нитридом титана (например, боры линии Abacus 2000 компании NTI). Данный способ дает возможность за один прием наносить как однослойные, так и двухслойные алмазные покрытия, соблюдать точность размеров (достаточно мелкие формы инструмента), геометрию бора и повышает износостойкость

инструмента. По плотности укладки алмазных зерен инструмент, изготовленный гальваностегией, превышает аналогичный инструмент, полученный методом спекания в 16 раз, что резко повышает режущие свойства бора (рис. 4б). Давление, оказываемое на инструмент в процессе работы, снижается, увеличивается срок службы турбинного наконечника

Для обработки пломб традиционно используются мелкозернистые боры с красным, желтым и белым кольцом (таб.1).

Таблица 1

### Алмазные боры различной абразивности

Цветокod	Зернистость	Гранулирование	ISO
черное кольцо	Сверхкрупная	супер грубое 150-80 m	544
зеленое кольцо	Крупная	грубое 125-150 m	534
синее кольцо (или нет маркировки)	Средняя	среднее 90 - 120 m	524
красное кольцо	Мелкая	тонкое 20-40 m	514
желтое кольцо	Сверхмелкая	экстра тонкое 12-22 m	504
белое кольцо	Ультрамелкая	ультра тонкое 6-12 m	494

Обладая абразивным действием, алмазные боры, при нарушении техники их использования, способны вызывать перегревание твердых тканей зуба и пульпы. С целью предотвращения возникновения ближайших и отдаленных осложнений, работа должна проводиться с использованием водного охлаждения и соблюдением скорости вращения инструментов (таб. 2).

Таблица 2

### Рекомендуемые скорости вращения алмазных боров различной абразивности

Мелкозернистый (красный)	5 – 10 тыс. об/мин
Сверхмелкозернистый (желтый)	8 – 15 тыс. об/мин
Ультрамелкозернистый (белый)	10 тыс. об/мин

На сегодняшний день алмазные боры наиболее часто используются на этапе шлифовки пломб, являются доступными по цене, присутствуют в широком ассортименте. Однако результаты научных исследований показали, что после 4 – 5 использований рабочая поверхность теряет около 50% абразива, что в значительной степени ухудшает рабочие характеристики

инструмента, и при дальнейшем использовании может привести к перегреву тканей зуба. С помощью метода электронной микроскопии было выявлено, что из-за абразивного воздействия алмазные боры способны «раздавлять» полимерную матрицу композиционных материалов, в результате чего нарушается ее пространственная структура и формируются микротрещины, а поверхность реставрации после такой обработки остается более шероховатой по сравнению с твердосплавными многогранниками. В микротрещинах впоследствии адсорбируются пищевые красители, формируется микробная бляшка, которая способствует развитию вторичного кариеса на границе реставрации с тканями зуба. Кроме того, установлено, что использование алмазных боров при обработке границы пломба-зуб может привести к краевым микросколам эмали. Это ухудшает краевое прилегание пломбы, способствует отслоению истонченного участка композитного материала и приводит к образованию пигментации по краю реставрации.

### **Твердосплавные боры**

В настоящее время наиболее эффективными инструментами для начального этапа обработки пломб являются твердосплавные боры (финиры), называемые так, поскольку карбид вольфрама (победит), из которого они изготовлены, обладает очень большой твердостью, тугоплавкостью и износоустойчивостью. Карбидные финиры изготавливаются методом последовательного перемешивания, формовки и горячего прессования или спекания смеси порошков карбида вольфрама и кобальта (или никеля). Инструменты выравнивают поверхность композиционного материала, срезая тонкую стружку. Кроме того, неоспоримым преимуществом твердосплавных боров является щадящее отношение к твердым тканям зуба, в отличие от алмазных инструментов, которые оказывают абразивное воздействие. Важной особенностью карбидных финиров является создание более глянцевой поверхности за счет способности сохранять структуру полимерной матрицы, что обеспечивает цветостабильность композитной реставрации. Это стало

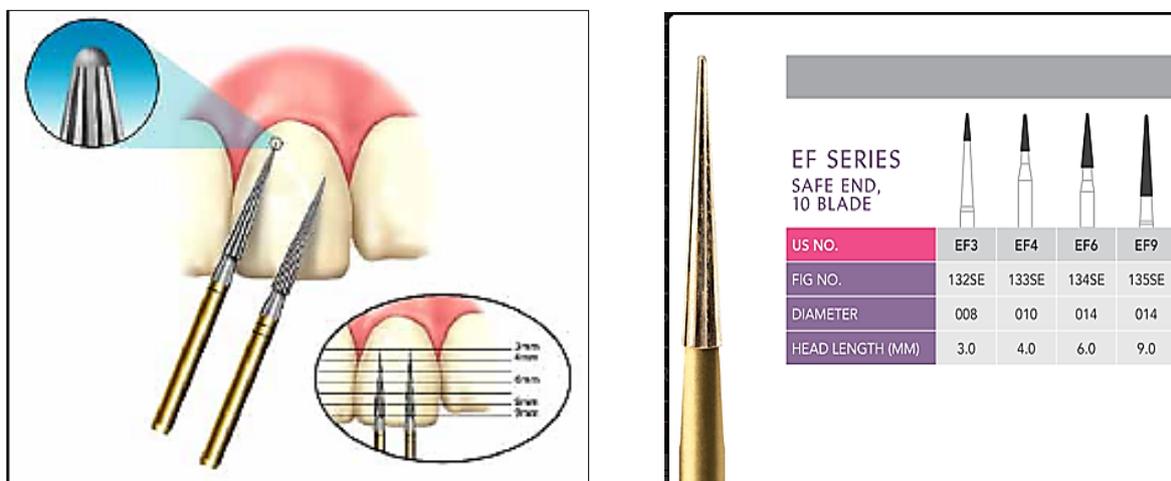
возможно благодаря наличию на рабочей поверхности граней-ножей, имеющих определенную заточку режущих кромок. Спиральный дизайн граней финиров обеспечивает постоянный контакт рабочей части с обрабатываемой поверхностью, что снижает вибрацию инструмента и улучшает качество обработки. Такая конструкция твердосплавных инструментов также обеспечивает чистоту бора в процессе работы, поскольку во время вращения финира опилки пломбирочного материала вымываются при подаче воды на инструмент. Разнообразные формы рабочих поверхностей твердосплавных боров (конусообразные, фиссурные, копьевидные, оливовидные, яцевидные) разработаны с учетом анатомических особенностей поверхностей зубов, выпускаются в широком ассортименте (рис. 5).



**Рисунок 5 – Формы рабочих поверхностей твердосплавных боров.**

У большинства производителей карбидных финиров предусмотрены «безопасные боры» Safe End с нережущей верхушкой и закругленным переходом от кончика инструмента к рабочей поверхности, что позволяет избежать нежелательного повреждения композиционного материала, щадяще относиться к мягким тканям (рис. 6). Кроме того, режущие свойства карбидных финиров наиболее эффективны в отношении таких тканей как дентин и композит, поэтому при обработке границы «пломба-зуб» наблюдается минимальное повреждение эмали. Твердосплавные боры сертифицированы в соответствии с ISO. В каталогах производителей представлены коды инструментов, содержащие сведения о материале, форме, длине и диаметре, а также о количестве лезвий на рабочей поверхности. Хвостовик финиров имеет

цветовую маркировку, характеризующую количество лезвий. Так, боры с красным кольцом могут иметь от 8 до 10 граней, с желтым – от 12 до 16, с белым – от 20 до 30 лезвий. У различных производителей системы для финирирования могут отличаться по количеству лезвий на рабочей поверхности. NTI выпускает 8, 16, 30-ти гранники, SS White – 12, 20, 30 40-гранные инструменты, Prima Dental – 12-ти и 30-тигранники. Боры с 8-10 лезвиями используют для удаления излишков материала и липкого слоя, анатомического контурирования реставрации. Инструменты с 20 гранями и более предназначены для дальнейшего выравнивания и сглаживания поверхности, готовой к полировке. Клинический опыт показывает, что последовательное использование твердосплавных финириров с 10-30 гранями позволяет идеально сгладить поверхность композиционного материала и границу «пломба-зуб», придать начальный блеск реставрации, а также исключить два последующих инструмента, например, диски крупной и средней абразивности. При этом, движения руки с наконечником должны быть направлены против часовой стрелки. Давление на бор должно быть очень небольшим, по силе сравнимым с давлением на карандаш при письме. В области границы композита с эмалью движения финирира должны быть направлены от реставрации к эмали зуба. Обработка должна проводиться с адекватным воздушно-водяным охлаждением.



**Рисунок 6 – Боры с безопасной верхушкой Safe End (SS White, Prima Dental).**

## АБРАЗИВНЫЕ КАМНИ

Абразивные камни выпускаются двух типов. К первому типу относятся темные камни (черные, коричневые, зеленые) на основе карбида кремния (рис. 7). Данные инструменты не рекомендуется использовать для шлифовки фотополимерных пломб, поскольку выделяющиеся на начальных этапах отделки цветная (темная) крошка может застревать на шероховатой поверхности, что может нарушать эстетические характеристики реставрации.



Рисунок 7 – Камни на основе карбида кремния (Shofu, NTI).

Камни второго типа – белые, у которых в качестве наполнителя используется оксид алюминия, можно использовать для дальнейшего сглаживания и выравнивания поверхности композиционного материала, хорошо обрабатывает границу «пломба-зуб». Также может использоваться для финишной обработки керамики и стеклоиономерных цемента. У фирмы NTI данный инструмент называется – «Арканзас» (рис. 8), у SHOFU – Dura Wate. В настоящее время камни данного типа выпускаются как для микромотора, так и для турбинного наконечника.

### Абразивные инструменты на керамической связке **АРКАНЗАС** - контуринг композитных пломб

FG - турбинный наконечник В упаковке 12 или 100 шт.				RA - угловой наконечник В упаковке 12 или 100 шт.			
Ø рабочей части 1/10, мм	025	025	030	Ø рабочей части 1/10, мм	025	025	030
Длина рабочей части, мм	6,0	7,0		Длина рабочей части, мм	6,0	7,0	
Турбинный наконечник	FG	FG	FG	Угловой наконечник	RA	RA	RA
Код по каталогу NTI	NAS01	NAS02	NAS06	Код по каталогу NTI	NAS11	NAS12	NAS16
⌚ макс.	120.000 об/мин			⌚ макс.	5.000 - 30.000 об/мин		

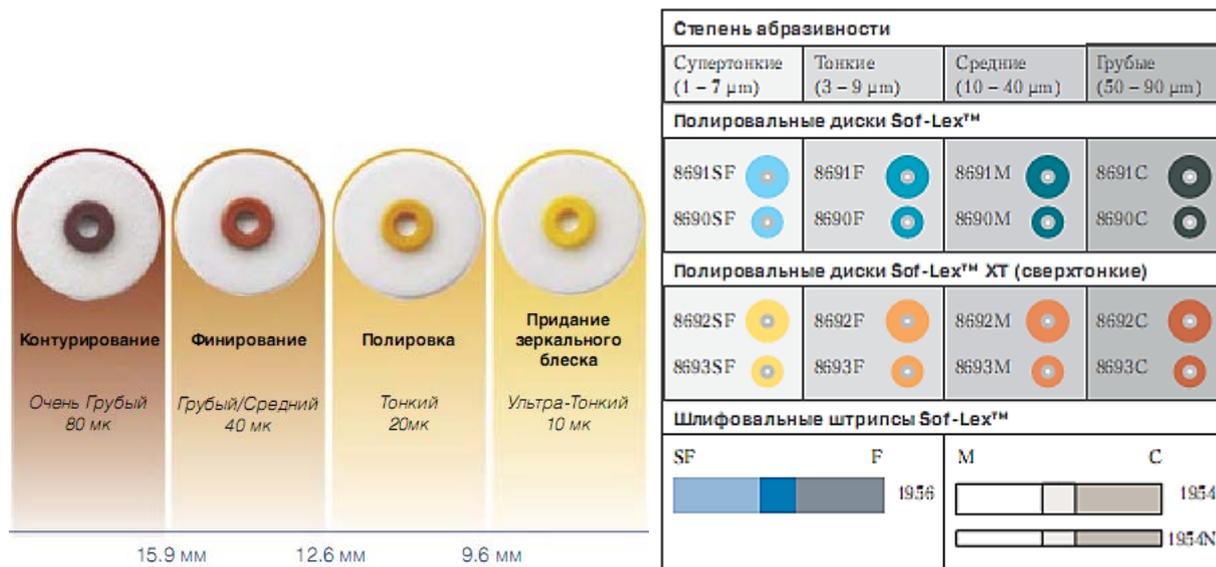
Рисунок 8 – Камни «Арканзас» (NTI).

Для эффективной работы этим инструментом необходимо соблюдать скорость вращения (для турбинного наконечника – 120 000 об/мин., для углового – от 5000 до 30 000 об/мин.). Также рекомендуется применять водно-воздушное охлаждение. Белые камни являются достаточно абразивным и могут оставлять штрихи и царапины на обрабатываемой поверхности, поэтому движения должны быть в одном направлении, не пересекаться перпендикулярно. Арканзасские камни не вызывают нарушение цвета композиционной реставрации, являются достаточно долговечными. Однако в свете современных тенденций, а именно, при использовании твердосплавных финиров, необходимость в абразивных камнях исчезает. Тем не менее, при обработке окклюзионной поверхности после алмазных боров с красным и желтым кольцами можно использовать «арканзасские камни», которые позволят подготовить реставрацию к полировке.

## **ДИСКИ**

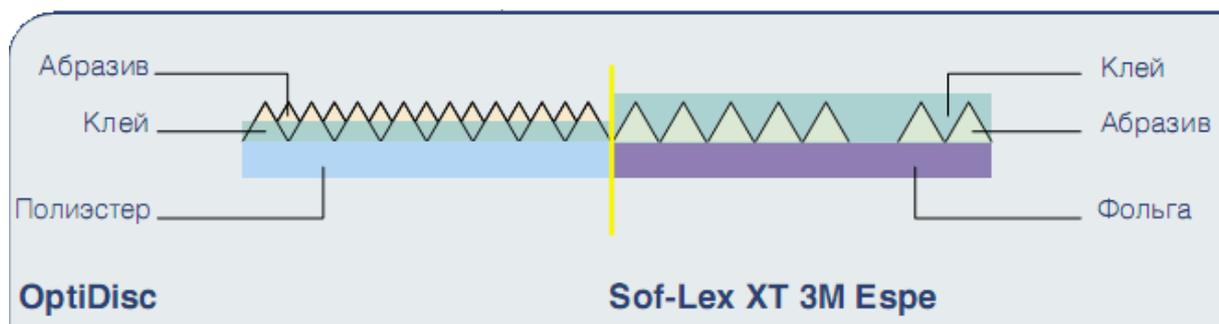
Диски предназначены для окончательной полировки поверхности пломбировочного материала и придания сухого глянцевого блеска. Методика их использования подразумевает последовательное применение инструментов различной абразивности, от грубозернистых до ультратонких (в комплекте, как правило, 3-4 вида дисков с абразивом разного размера). Диски выпускаются диаметром от 9,5 до 16,0 мм. Основой для нанесения абразива может быть бумага, ткань, смола, но чаще всего ее изготавливают из полимерных материалов (лавсан), обеспечивающих прочность, гибкость, а также малую толщину, позволяющую обрабатывать проксимальные скаты, придавать необходимую анатомическую форму углам коронки. В зависимости от степени измельчения абразива выделяют следующие типы дисков. Грубые – в качестве наполнителя используют карборунд или гранат, предназначены для удаления излишков пломбировочного материала. На рабочую поверхность средних дисков нанесен измельченный соответствующим образом гранат или хрусталь, данные инструменты используют для анатомического контурирования. Для

изготовления тонких и супертонких дисков используется измельченная раковина моллюсков. Эти диски предназначены для полировки и придания сухого блеска. Как правило, степень абразивности дисков разных производителей находится в одном диапазоне (рис. 9).



**Рисунок 9 – Полировочные диски (OptiDisc, Kerr; Sof-Lex, 3M Espe).**

Последовательность нанесения абразива на основу у разных производителей может отличаться. Так, при изготовлении дисков Sof-Lex (3M Espe), на основу сначала наносится абразив, а затем покрывается клеем. OptiDisc (Kerr) изготавливаются с использованием противоположной последовательности. Основу из полиэстера покрывают клеем, поверх которого наносят абразив (рис. 10).



**Рисунок 10 – Способы нанесения абразива на диски OptiDisc (Kerr) и Sof-Lex (3M Espe).**

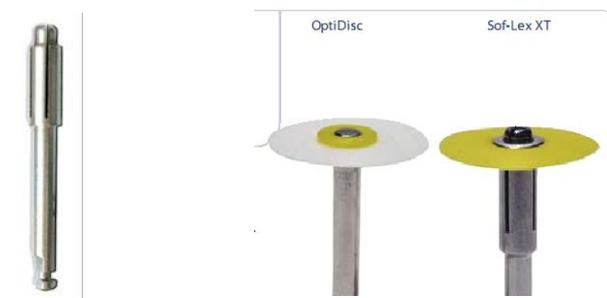
Диски закрепляются на специальном дискодержателе. Основные типы дискодержателей: винтовые и защелкивающиеся.

Винтовые изготавливаются из нержавеющей закаленной стали. Недостатком их является то, что вращение их ограничено только движением вперед, т.к. при движении назад они развинчиваются, при неосторожной работе возможно повреждение поверхности реставрации. (FlexPol, NTI; полировочные диски с пластиковой втулкой TOP BM; Super-Snap, Shofu) (рис.11)



**Рисунок 11 – Системы полировочных дисков с винтовым держателем (FlexPol, NTI); полировочные диски с пластиковой втулкой TOP BM.**

Защелкивающийся могут изготавливаться из полимеров, но чаще из нержавеющей стали. Большим преимуществом их является легкая и быстрая система фиксации диска. Недостаток данной конструкции в том, что кончик хвостовика держателя может выступать над поверхностью диска и повреждать (царапать, наносить серые полосы) поверхность реставрации (Sof-Lex, 3M Espe; TOP-BM). Однако некоторые производители устранили данный недостаток, изменив конструкцию диска и дискодержателя (OptiDisc, Kerr) (рис. 12).



**Рисунок 12 – Системы полировочных дисков с защелкивающимся держателем (Sof-Lex, 3M Espe; OptiDisc, Kerr; TOP-BM).**

Полировочные диски не сертифицированы в соответствии с международной системой ISO. Каждый производитель использует свою цветовую кодировку. При работе с дисками необходимо соблюдать скорость вращения. Так, для грубоабразивных инструментов скорость вращения наконечника не должна превышать 10 000 об/мин., для более тонких – 30 000 об/мин. Большинство производителей рекомендуют при работе с полировочными дисками использовать водное охлаждение, и лишь последний диск может работать в сухой среде для контроля за появлением глянцевого блеска. Между сменой дисков реставрацию также следует промывать водой для удаления абразива, поскольку неудаленные частицы могут при дальнейшей работе поцарапать поверхность.

#### **РЕЗИНОВЫЕ ПОЛИРУЮЩИЕ НАСАДКИ**

Данные насадки предназначены для полировки поверхности пломбирочного материала. Большинство инструментов этой группы характеризуется наличием резиноподобной силиконовой матрицы. Абразивные частицы, интегрированные в матрицу, представлены: карбидом кремния или двуокисью кремния, оксидом алюминия, алмазной крошкой, состоящей из частиц различного размера. Стандартный набор силиконовых головок, как правило, состоит из 3-4 инструментов (Astropol, Ivoclar Vivadent; Identoflex Composite Polishers, KerrHawe; KENDA C.G.I.), у которых цветовая кодировка не регламентирована системой стандартизации ISO, а определена производителем (рис. 13). Чаще всего, для первого этапа обработки предназначены инструменты, имеющие более темную окраску, а далее следуют более светлые. Однако, во время работы выделяющиеся темные частицы могут забиваться в шероховатости или неровности (поры) композита, нарушая таким образом эстетические характеристики реставрации. У KENDA C.G.I. предусмотрена обратная система цветной кодировки, предупреждающая подобные осложнения при обработки пломб (рис.). Так, первая силиконовая

головка в наборе имеет светло-серый, почти белый цвет. Вторая – светло-зеленая, заканчивает этап полировки головка розового цвета.



**Рисунок 13 – Полировочные наборы: Astropol® Ivoclar Vivadent; KENDA C.G.I**

Следующее поколение полировочных головок представлено двухэтапными системами, у которых первый инструмент, как правило, в качестве абразива содержит оксид алюминия, а во второй добавлена алмазная крошка. Использование алмазной крошки позволило сократить количество инструментов в наборе на одну единицу, что позволило таким образом сократить временные затраты на данном этапе. Представителями двухэтапных полировочных систем являются: Politip® Ivoclar Vivadent; HiLusterPLUS Polishing System KerrHawe; Hybrid Composite Polisher, KENDA; DiaGloss, NTI (рис. 14).



**Рисунок 14 – Двухэтапные наборы полировочных головок.**

Современные одношаговые полировочные системы, содержащие в качестве абразива разнокалиберную алмазную крошку, погруженную в силиконовую или полимеризованную уретандиметакрилатную смолу, способны

заменить многошаговые наборы полировочных дисков и силиконовых головок. Подобные полировочные системы выпускаются многими производителями: Unigue, NTI; Identoflex Diamond Composite Polishers, KERRHAWE; OptraPol, Next Generation, IVOCLAR VIVADENT; Unicus, KENDA; Jazz Supreme, SS White; OneGloss PS, SHOFU; PoGo, DENTSPLAY (рис. 15, 16).



**Рисунок 15 – Одноэтапные силиконовые головки OneGloss PS, SHOFU; Identoflex Diamond Composite Polishers, KERRHAWE; OptraPol, Next Generation, IVOCLAR VIVADENT**



**Рисунок 16 – Алмазосодержащие одношаговые головки.**



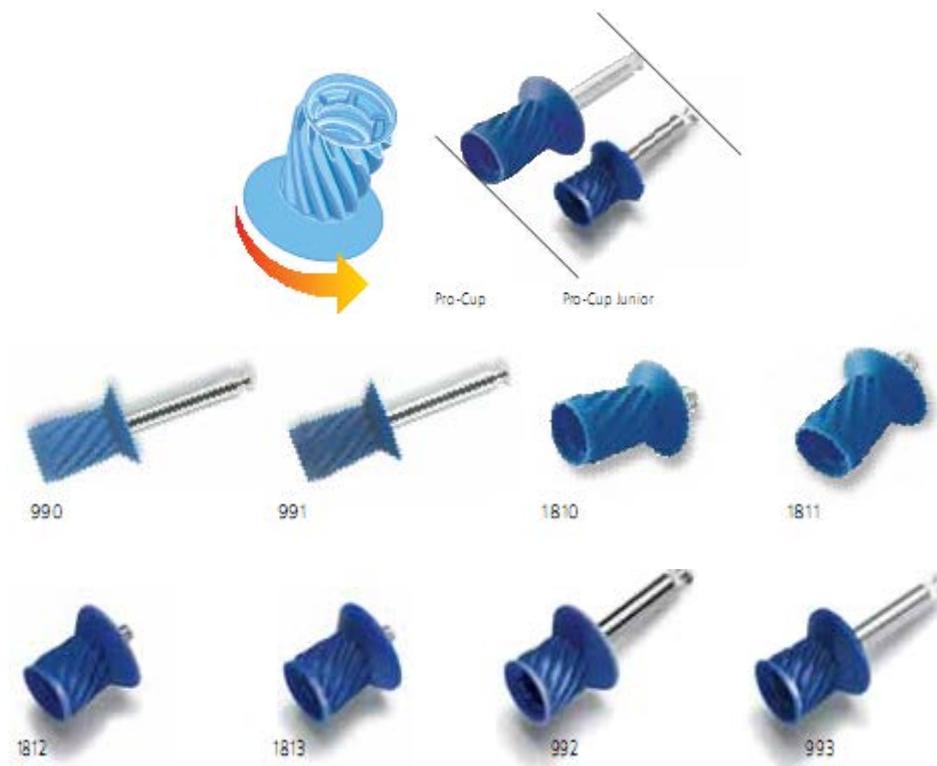
**Рисунок 17 – Одноэтапный алмазный полир для предварительной и окончательной (до сухого блеска) полировки композита.**

Использование данных инструментов позволяет придать реставрации окончательный глянцевый блеск. Для этого рекомендуется сначала выполнить манипуляции с обычным давлением на инструмент (1 Ньютон), после промывания и высушивания поверхности уменьшить давление примерно в 3 раза (0,3 Ньютона). Одношаговые полиры могут использоваться после алмазных боров, но наилучший результат полировки обеспечивает их сочетание с твердосплавными финирами. Форма рабочей поверхности силиконовых головок всех поколений соответствует принятым стандартам: конус большой, конус малый, диск и чаша.

### **ЧАШКИ**

Резиновые чашечки используются для полирования пломб, локализованных на пришеечных поверхностях, а также для обработки поверхности корня зуба после удаления зубных отложений. С целью полировки реставрационной поверхности следует отдавать предпочтение чашечкам белого цвета, чтобы исключить возможность внедрения в микронеровности пломбы частиц серого или голубого цвета. Чашечки используются вместе с полировочной пастой, содержащей абразивные частицы. В связи с особенностями конструкции, такими как тонкие края стенок, чашки способны наносить борозды и царапины на поверхность пломбировочного материала, а также пришеечной области и корня зуба. При работе с данным инструментом рекомендуется соблюдать минимальное давление. Кроме того, при использовании с полировочной пастой необходимо сначала распределить ее по зубам, а затем приступать к работе чашкой. Это позволит избежать разбрызгивания пасты.

Избежать данного недостатка позволяет оригинальный дизайн **Pro'Cup** (KERR). Благодаря пластинчатому профилю снаружи и внутри, ProCup распределяет пасту и слюну по принципу винта Архимеда против края чашки. Данный инструмент выпускается в двух размерах, для взрослой и детской стоматологии, а также отличающиеся по степени жесткости (рис. 18).



**Рисунок 18 – Чашки Pro'Сup (KERR).**

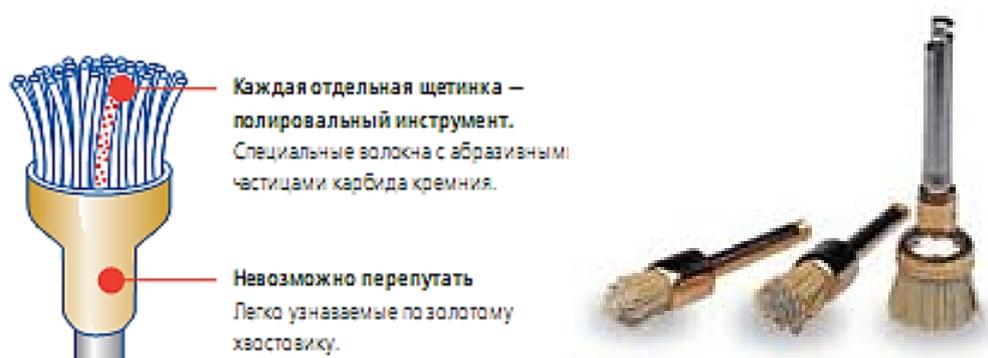
### **ЩЕТКИ**

Щетки также предназначены для применения совместно с полировочными пастами на заключительном этапе отделки пломб. Они выпускаются 3-х типов: из натуральной щетины (козьи), синтетические, импрегнированные карбидом силикона. Щетина может быть подстрижена на одном уровне (для полировки плоских поверхностей), а также в виде конуса (для полировки фиссур и ямок) (рис. 19). Для пациентов из группы риска выпускаются одноразовые щеточки, неподлежащие повторному использованию.



**Рисунок 19 – Щетки с различным дизайном щетины.**

Особый интерес представляют полирующие силиконовые щеточки, импрегнированные карбидом кремния (рис. 20). Полирующие щеточки являются одноступенчатыми системами, их эффективность зависит от качества предварительно проведенной финишной обработки. Данный инструмент удобен в использовании на окклюзионных поверхностях, поскольку полирующие щетинки хорошо проникают в фиссуры и углубления. Однако импрегнированные щетки не отличаются износостойкостью, достаточно быстро щетинки обламываются и отрываются. Подобные инструменты выпускаются многими производителями: Astrobrush® (Ivoclar Vivadent), Occlubrush® (KERR), OptiShine®(KERR) (полировальная щеточка вогнутой формы).



**Рисунок 20 – Полирующие силиконовые щеточки, импрегнированные карбидом кремния, Occlubrush® (KERR).**

### **ФЕТРОВЫЕ НАСАДКИ**

Фетровые насадки предназначены для придания реставрации «сухого блеска», используются на заключительном этапе полировки.

К фетровой (ткань из кроличьего пуха) матрице при помощи воска прикрепляются абразивные частицы, алмазные или из оксида алюминия. Мягкая тканевая основа позволяет применять такие насадки на поверхностях композиционных материалов различных классов, но не подлежат повторному использованию. Результаты полировки в значительной мере зависят от той предварительной обработки, которая предшествовала их применению

Super-Snap Buff Disk & Buff Mini-Disk (Shofu) – диски, верхняя поверхность которых покрыта только слоем фетра, не содержат абразива, поэтому эффективнее их использовать с полировочной пастой (рис 21).



**Рисунок 21 – Фетровые диски Super-Snap Buff Disk & Buff Mini-Disk (Shofu) не содержат абразива.**

Super Buff (Shofu) – пропитанный специальной пастой диск, содержащей оксид алюминия, используется для полировки композитных реставраций до сухого блеска без применения полировочной пасты (рис. 22).



**Рисунок 22 – Фетровый диск, пропитанный пастой (Super Buff, Shofu).**

Фетровые диски Super Buff (Shofu) применяются после предварительной полировки (с помощью дисков, одношаговых силиконовых головок). Перед использованием необходимо увлажнить обрабатываемую поверхность, чтобы получилась кремообразная белая полировочная паста. Рабочую поверхность инструмента рекомендуется постоянно увлажнять, чтобы не допустить

высыхания диска, т.к. от этого зависит качество полировки. Также необходимо соблюдать рекомендуемое производителем количество оборотов – 8 000-12 000 в минуту. Механическое усилие при использовании данным инструментом не должно превышать 0,8 ньютона.

## ШТРИПСЫ

Штрипсы (полоски) предназначены для шлифовки и полировки проксимальных поверхностей в придесневой области и проксимальных скатов, исключая зоны контактов с соседними зубами. Представляют собой абразивные полоски различной степени зернистости (грубая, средняя, мелкая, финишная). Ширина абразивных полосок может быть от 1,9 мм до 4-6 мм. Абразивный наполнитель, чаще всего из оксида алюминия, наносят на полимерную (лавсановую) или металлическую основу (рис. 23).



Рисунок 23 – Штрипсы на полимерной основе.

Штрипсы не сертифицированы в международной системе ISO, выпускаются в одной полировочной системе вместе с дисками (Kulzer, 3М, Hawe Neons Dental, Kerr), в зависимости от размера включенных абразивных частиц, окрашены в разные цвета (от грубых до сверх тонких частиц). Форма выпуска штрипс может быть различная, как в виде отдельных полосок (Kulzer, 3М, Hawe Neons Dental, Kerr, TOP BM), так и в рулоне, заключенном в специальный диспенсер (GC Epitex Starter Kit).

Для более легкого введения в межзубные промежутки в средней части большинства штрипс имеется участок, свободный от абразивного покрытия. Именно этой зоной штрипсу аккуратно вводят в придесневую область, затем перемещают в вестибулярно-оральном направлении. При этом необходимо фиксировать кончики полосок, для того чтобы избежать травмирования мягких тканей пациента. Особую осторожности требует применение металлических штрипс, поскольку они менее гибкие по сравнению с полимерными (New Metal Strips, GC Corporation, Япония) (рис. 24).



**Рисунок 24 – Металлические штрипсы.**

Специальный держатель для металлических штрипс позволяет избежать нежелательных осложнений (держатель штрипсов LM-Cello) (рис. 25).



**Рисунок 25 – Держатель для металлических штрипс.**

## **ТЕХНИКА ПОЛИРОВКИ ПЛОМБ**

На сегодняшний день не существует стандартной или общепринятой методики обработки пломб. Особенности финишной обработки пломб на современном этапе развития реставрационных технологий, когда в процессе моделирования точно соблюдается пропорции внесения опаковых, эмалевых и опалесцирующих пломбировочных масс в зависимости от объема убыли твердых тканей, подразумевают удаление слоя ингибированного кислородом и минимальное контурирование. Причем, удаление липкого слоя и контуринг могут не выделяться в отдельные этапы, а проводиться параллельно друг другу. Поскольку в процессе эстетического моделирования уже воссозданы все анатомические характеристики, то на этапе обработки необходимо их только усилить или подчеркнуть, что сводит контурирование к минимуму. Избыточное удаление слоев пломбировочного материала может нарушить оптические свойства реставрации, текстуру поверхности. В связи с этим врачи-стоматологи выбирают удобную для себя методику обработки пломб в зависимости от индивидуального предпочтения тех или иных полировочных систем, наличия в арсенале необходимых инструментов, владением определенными мануальными навыками.

## МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ПЛОМБ

Врачи с хорошими мануальными навыками на первом этапе чаще всего используют алмазные боры с красным и желтым кольцом для шлифовки и выравнивания поверхности. Можно закончить шлифовку с помощью камня белого цвета «арканзас», который хорошо сглаживают поверхность пломбировочного материала и границу пломба-зуб. Полировку реставрации, по выбору стоматолога, осуществляют либо с использованием набора полировочных дисков, либо силиконовых головок. При этом можно пропустить диск грубой зернистости, т.к. липкий слой удален, и контур откорректирован с помощью боров и\или камней белого цвета. Обработку проксимальных поверхностей необходимо производить с помощью штрипс различной абразивности. Для придания устойчивого эффекта «сухого блеска» применяют щеточки или чашечки с полировочными пастами, а также фетровые диски.

Некоторые стоматологи предпочитают выполнять все этапы с использованием полировочных дисков. При этом диск грубой абразивности используется для удаления слоя ингибированного кислородом и завершения придания анатомического контура. Следующим диском заканчивают этап шлифовки, выравнивания поверхность. Тонким и ультратонким дисками полируют поверхность до получения зеркального блеска. Эта методика обработки пломб оправдана при точном анатомическом моделировании, когда нет необходимости удалять избыток пломбировочного материала. Кроме того, обработка реставраций только с помощью полировочных дисков показана при воссоздании гладкой, без признаков макрорельефа, вестибулярной поверхности у пациентов старшего возраста.

Современные твердосплавные финиры и алмазосодержащие силиконовые полиры позволяют существенно сократить количество инструментов и время, затрачиваемое на этап отделки пломб. Рекомендуемая современная последовательность обработки пломб предусматривает на первом этапе применение карбидных боров с 10 гранями для удаления дисперсионного слоя, излишков пломбировочного материала, 20-гранников для более тонкого

текстурирования поверхности, инструменты с 30 лезвиями для придания реставрационной поверхности первого блеска и подготовки её для дальнейшей полировки. При этом желательно использовать «безопасные боры» Safe End с нережущей верхушкой и закругленным переходом от кончика инструмента к рабочей поверхности (NTI, Prima Dental). Завершить отделку пломб можно с использованием современных одношаговых силиконовых головок (Unigue, NTI; Dimanto, VOCO; Identoflex Diamond Composite Polishers, KERRHAWE; OptraPol, Next Generation, IVOCLAR VIVADENT; Unicus, KENDA; Jazz Supreme, SS White; OneGloss PS, SHOFU; PoGo, DENTSPLAY), которые позволяют добиваться появления «сухого блеска», изменяя степень давления на инструмент, от 1.0 до 0.5 N (Ньютон).

Кроме того, твердосплавные боры также можно сочетать с полировочными дисками (FlexPol, NTI; Sof-Lex, 3M Espe; OptiDisc, Kerr; Super-Snap, Shofu) или многошаговыми системами силиконовых головок (Astropol®, Ivoclar Vivadent; Identoflex Composite Polishers, KerrHawe; KENDA C.G.I.). В этом случае можно пропустить два первых инструмента в наборе (грубой и средней абразивности), поскольку карбидные инструменты максимально сглаживают поверхность и оставляют ее подготовленной к окончательной полировке. В этом случае закончить полировку можно инструментами мелко- и ультраабразивными, а также фетровыми дисками (Super Buff, Shofu).

Таким образом, применение твердосплавных многогранников позволяет уменьшить количество традиционных инструментов на 2-3 позиции, сократить рабочее время, и в тоже время повысить эффективность финишной обработки пломб. Кроме того, анатомический дизайн рабочей поверхности карбидных финириров, адаптированный для выпуклых поверхностей, способствует сохранению макрорельефа эстетической реставрации.

Методика окончательной отделки реставрации зависит от выбора стоматолога, наличия в его арсенале необходимых инструментов. Однако, существуют общие принципы проведения этого этапа.

## **ОБЩИЕ ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ ФИНИШНОЙ ОБРАБОТКИ ПЛОМБ**

1. Один из главных параметров, который необходимо соблюдать на данном этапе – это скорость вращения. Так, для алмазных боров, в зависимости от степени абразивности, скорость не должна превышать от 5 000 до 15 000 оборотов в минуту. Для твердосплавных финиров с 10-12 лезвиями – до 40 000 об/мин., с 20-30 гранями – до 20 000 об/мин. Для грубоабразивных дисков скорость вращения наконечника не должна превышать 10 000 об/мин., для более тонких – 30 000 об/мин. Камни «арканзас» рекомендуется использовать, соблюдая скорость вращения для турбинного наконечника – 120 000 об/мин., для углового – от 5000 до 30 000 об/мин.
2. Давление на инструмент при его вращении должно быть очень небольшим, сравнимым с давлением на остро заточенный карандаш при письме. Не больше 100 гр. для алмазных боров, 20 – 40 гр. для твердосплавных финиров. Увеличение давления может привести к внезапной остановке бора и деформации пломбы или сбрасыванию диска.
3. Финирование и полирование реставрации должно проводиться во влажной среде, т.е. обязательно с подачей воды на бор или диск. Даже при использовании пасты рекомендуется периодически капать водой на поверхность зуба для более равномерного распределения пасты и лучшей ее смачиваемости. Кроме того, при полировании пломбы без воды твердые ткани зуба нагреваются и возможно развитие необратимых изменений в пульпе. Только диски ультрамелкой зернистости могут использоваться без подачи воды ("сухая" полировка).
4. Движения инструментом необходимо строго соблюдать в одном направлении, так чтобы они не пересекались перпендикулярно, что может придать поверхности поперечную исчерченность, которую сложно исправить при дальнейшей работе.
5. При обработке поверхности пломбы борами, грубыми камнями или дисками движения должны быть направлены от пломбы к зубу, чтобы не повредить эмаль. Определение качества и завершенности финирирования проводится

после подсушивания зуба. При этом четко видна граница пломба/зуб, выступающая неровность которой дополнительно определяется зондом или тонкой гладилкой.

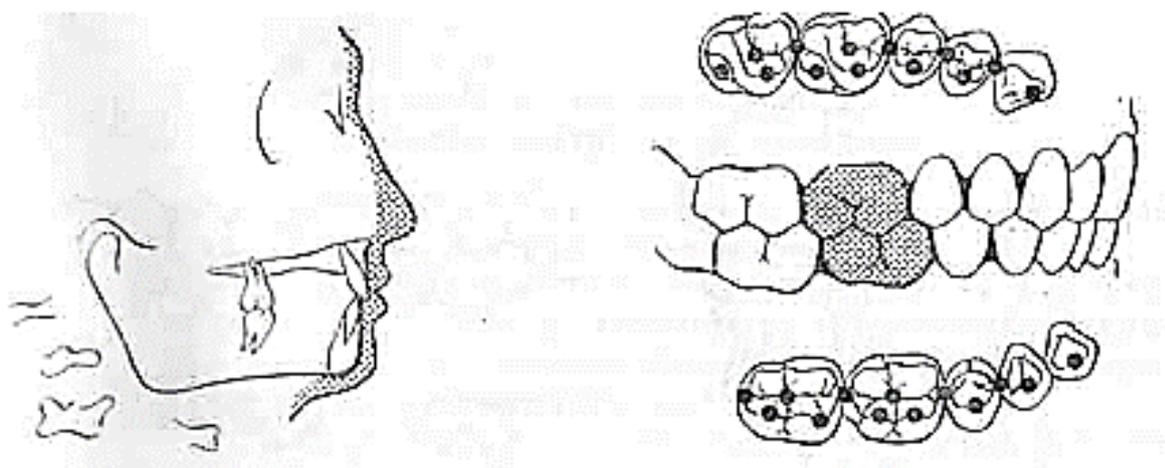
6. Необходимо четко соблюдать последовательность инструментов в зависимости от их абразивности, не пропуская очередности, поскольку от этого зависит окончательный результат данного этапа работы.
7. Завершают обработку пломб нанесением фторсодержащих препаратов, преимущественно фтористых лаков, поскольку они обладают лучшей адгезией к твердым тканям и дольше сохраняются на поверхности.

Также необходимо учитывать анатомические особенности различных поверхностей зуба, обусловленные расположением вблизи десневого края и круговой связки зуба, наличием макрорельефа на вестибулярной или жевательной поверхности.

С целью предотвращения усталости височно-нижнечелюстного сустава, рекомендуется начинать финишную обработку пломб (в полостях I, II, III, IV классов) с этапа окклюзионного редактирования. Это позволит пациенту после длительной реставрации закрыть рот и сомкнуть зубы. По результатам научных исследований, завышение окклюзионной поверхности на 0,1 мм приводит к окклюзионной травме, на 0,5 мм – к подвижности зуба, а так же к заболеваниям височно-нижнечелюстного сустава. Восстановление периодонта происходит лишь через 4 недели после устранения завышения. Правильно выполненный этап окклюзионного редактирования позволяет продлить срок службы эстетической реставрации и избежать таких осложнений, как вертикальные трещины и травма стенок зуба, скол пломбировочного материала, стираемость и гиперчувствительность твердых тканей, ретракция десны, клиновидные дефекты.

Коррекция окклюзионных взаимоотношений зубов заключается в выявлении и устранении преждевременных контактов. С целью изучения

окклюзионного пейзажа целесообразно использовать артикуляционную бумагу подковообразной формы с дублирующим слоем белой бумаги. В случае выполнения единичных реставраций, как правило, пользуются обычной копировальной бумагой для стоматологии. Скрининг включает: исследование контактов между зубами-антагонистами в центральном соотношении, при переднем положении нижней челюсти в пределах резцового пути, при боковом положении нижней челюсти (на клыках), при накусывании на сторону, противоположную той, на которой проводилась реставрация зуба. Также необходимо принимать во внимание признаки физиологического смыкания. Так, при использовании копировальной бумаги подковообразной формы отмечается наличие 14 равномерных отпечатков на всех зубах (при наличии всех пар антагонистов). Если изучают смыкание зубов в области какого-либо сегмента, должны появиться отпечатки на соседних зубах. В области фронтальных зубов окклюдодграмма выглядит в виде штриховидных отпечатков, располагающихся на расстоянии около  $1/3$  высоты коронки от режущего края. На жевательной поверхности верхних и нижних премоляров может наблюдаться 2-3 точки физиологического смыкания – в области проксимальных гребней, а также на наружных скатах небных (у верхних зубов) и щечных бугров (нижних зубов) (рис. 26).



**Рисунок 26 – Расположение точек контактов на зубах-антагонистах.**

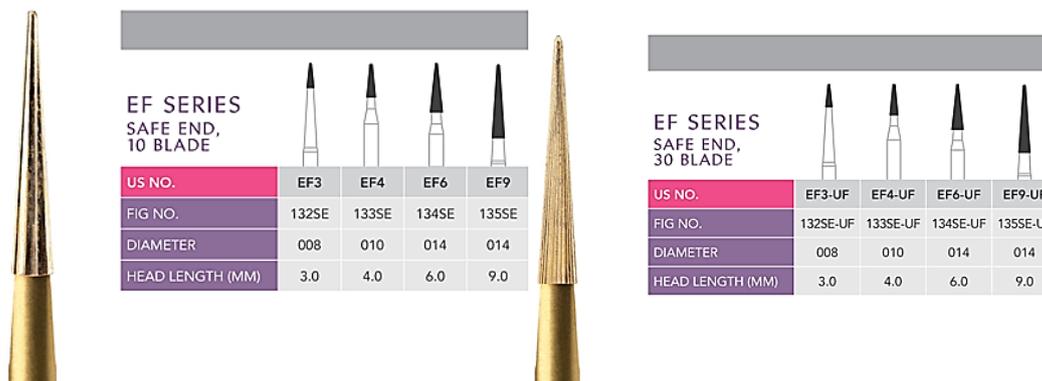
Для моляров характерно 4-5 физиологических отпечатков, располагающихся в фиссурах первого порядка и на внешних скатах небных (верхних зубов) или вестибулярных бугров (нижних зубов). После грамотно проведенного этапа окклюзионного редактирования пациент не должен испытывать чувства дискомфорта во время жевания и смыкания зубов.

При выполнении этого этапа рекомендуется использовать твердосплавные боры оливовидной или яйцевидной форм, которые позволяют грамотно оформить и подчеркнуть особенности одонтоглифики моляров и премоляров (рис. 27). Фиссурные боры с короткой рабочей частью помогут придать необходимую глубину фиссурам первого и второго порядка.



**Рисунок 27 – Твердосплавные боры для обработки окклюзионной поверхности премоляров и моляров.**

При обработке вестибулярной поверхности необходимо учитывать ее выпуклость и рельефность, обусловленные наличием эмалевых валиков и признака кривизны коронки. Для сохранения этих элементов в процессе отделки пломб рекомендуется использовать твердосплавные боры конусовидной формы с усеченным концом (рис. 28). Едва заметная вогнутость рабочей поверхности данных инструментов позволит сохранить анатомическую «выпуклость» реставрации на вестибулярной поверхности. Суженный кончик хорошо проникает в пространство между проксимальными скатами соседних зубов, сглаживая их переход на переднюю поверхность. Подчеркнуть углы режущего края можно с помощью копьевидного бора (рис. 29).



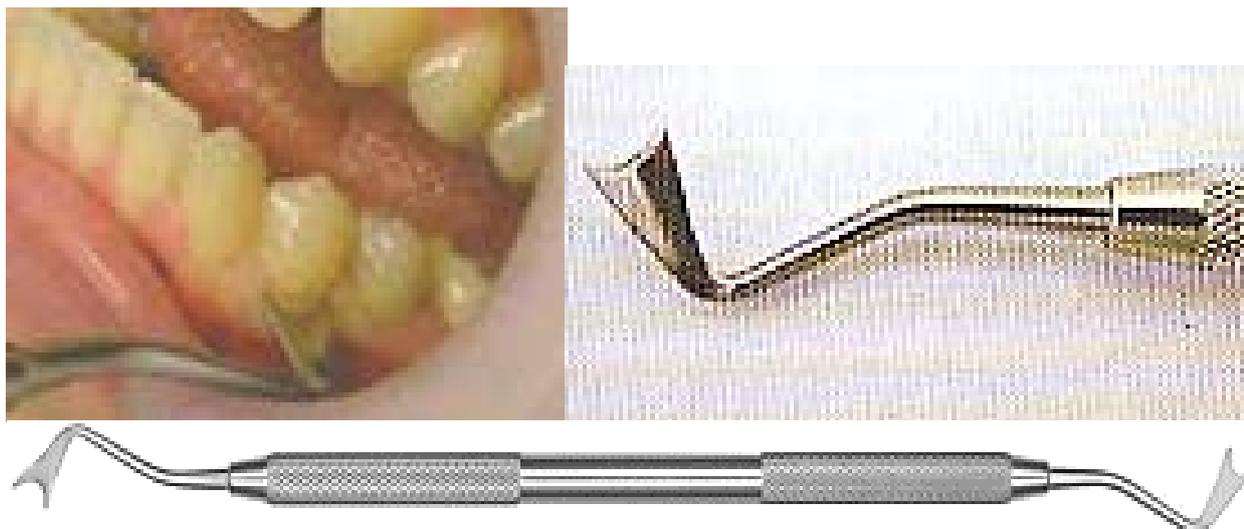
**Рисунок 28 – Конусовидные финиры с безопасной вершуккой.**



**Рисунок 29 – Копьевидные боры.**

После выполнения этого этапа на вестибулярной поверхности после промывания могут быть обнаружены некоторые нарушения: поверхностные или подповерхностные поры, вкрапления цветных волокон (от одежды врача или пациента, загрязненного инструментария, от пластмассовой тубы пломбирочного материала) в композиционном слое и т.д. После обнаружения поры или другого нарушения дефект следует: распрепарировать бором, повторно протравить, хорошо промыть водой и просушить, нанести адгезив (в соответствии с инструкцией) хорошо раздуть его перед полимеризацией, заполнить композитом. Затем повторить этап обработки пломб на данном участке.

При обработке придесневой области необходимо соблюдать максимальную осторожность, чтобы не повредить маргинальный край десны, круговую связку и цемент коня зуба. Чтобы избежать этой ошибки можно приподнять прилежащую к реставрации десну с помощью десневого ретрактора (рис. 30) или обратной гладилки, а также использовать боры с атравматичным концом, т.е. с гладкой вершущкой без алмазного напыления.



**Рисунок 30 – Десневой ретрактор.**

Движения бором в этой области могут быть направлены справа налево и наоборот – слева направо. Критерием эффективности выполнения данного этапа является легкое скольжения кончика зонда в направлении от десны к пломбе. При этом инструмент не должен встречать препятствие на границе пломба-зуб. Удобной формой для работы в этой зоне является игловидный, копьевидный боры с короткой рабочей частью и безопасной вершущкой.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Горячев, Н.А. Особенности финишной обработки при восстановлении твердых тканей зубов: учеб.-метод. пособие для студентов стоматологического факультета / Н.А. Горячев, Д.Н. Горячев. – Казань: Медицина. 2013. – 30 с.
2. Гольдштейн Р. Обработка композитов и ламинатов ч. 1 / Р. Гольдштейн // Клиническая стоматология. – 2001. – №3. – С. 12-14.
3. Гольдштейн Р. Обработка композитов и ламинатов: ч. 2 / Р. Гольдштейн // Клиническая стоматология. – 2001. – №4. – С. 8-11.
4. Луцкая, И.К. Мастер-класс по эстетической стоматологии / И.К. Луцкая, Н.В. Новак. – М.: Мед. лит.. 2009. – 144 с.
5. Луцкая. И.К. Методы оценки качества эстетических реставраций в стоматологии / И.К. Луцкая. Н.В. Новак, О.А. Лопатин // Экологическая антропология : ежегодник. - Минск, 2010. - С. 194-196.
6. Луцкая И.К., Новак Н.В. Восстановление фронтального отдела зубной дуги адгезивной конструкцией // Современная стоматология. – 2014. – №2. – С. 50-53.
7. Максимова О.П. Оклюзионное редактирование реставрированных зубов / О.П. Максимова // Клиническая стоматология. – 2002. – №1. – С. 22-24.
8. Новак Н.В. Эстетическая стоматология: восстановление зубов с дефектами твердых тканей кариозного и некариозного происхождения: монография/ Н.В. Новак. Минск.: БелМАПО. 2011. – 254 с.
9. Удод А.А., Челях Е.Н. Сравнительная оценка различных полировочных систем в лабораторных условиях//Современная стоматология. – 2009. – №1. – С. 9-10.
10. Koch, J.H. Создание блеска поверхности композитных реставраций кратчайшим путем / J.H. Koch // Институт стоматологии. – 2010. – № 4. – С. 88-89.
11. Koch, J.H. Finishing systems on the final surface roughness of composites/ J.H. Koch, G.Neiva et al. // The Journal of Contemporary Dental Practice. – 2008. – Vol.9, №2. – P. 138-145.

Учебное издание

**Луцкая** Ирина Константиновна  
**Данилова** Дарья Владимировна

**СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДЫ  
ОБРАБОТКИ ПЛОМБ**  
Учебно-методическое пособие

Ответственная за выпуск И.К. Луцкая

Подписано в печать 25. 11. 2015. Формат 60x84/16. Бумага «Discovery».  
Печать ризография. Гарнитура «Times New Roman».  
Печ. л. 2,09. Уч.- изд. л. 1,67. Тираж 100 экз. Заказ 319  
Издатель и полиграфическое исполнение –  
Белорусская медицинская академия последипломного образования.  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/136 от 08.01.2014.  
220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 3.