

## Глава 4

### ТЕХНОЛОГИЯ НЕСЪЕМНЫХ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ И ШИНИРУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

◆ **Несъемный протез** — разновидность зубных протезов, фиксированных на опорных зубах с помощью цемента, выведение которых из полости рта возможно только врачом с использованием специальных инструментов.

#### ТЕХНОЛОГИЯ ВКЛАДОК И ОБЛИЦОВОК

Вкладками называют протезы, которые восстанавливают анатомическую форму зуба, заполняя собой дефект в его коронке.

◆ **Облицовка** — покрытие поверхности изделия природным или искусственным материалом, отличающимся эксплуатационными (защитными) и декоративными качествами.

Получение вкладок проводится следующими способами:

- по восковой репродукции (модели) вкладки, созданной врачом;
- на модели челюсти (гипсовой или огнеупорной);
- фрезерованием из стандартной керамической заготовки на станке с программным управлением по видеоизображению полости в зубе, препарированной под вкладку.

#### ПОЛУЧЕНИЕ ВКЛАДОК ПО ВОСКОВОЙ РЕПРОДУКЦИИ (МОДЕЛИ), СОЗДАННОЙ ВРАЧОМ

Вкладки по этому способу создаются из металлических сплавов или полимеров. При получении вкладки из металла проводят следующие манипуляции:

- 1) установку литника на репродукцию и создание огнеупорной формы в опоке (см. гл.3);
- 2) удаление воска из опоки;
- 3) отливку вкладки из металлического сплава (см. гл.3);
- 4) отбеливание извлеченной из опоки литой вкладки и обрезку литника (см. гл.3).

Окончательная отделка и полирование вкладки проводится врачом, проверяющим точность ее прилегания к стенкам полости зуба.

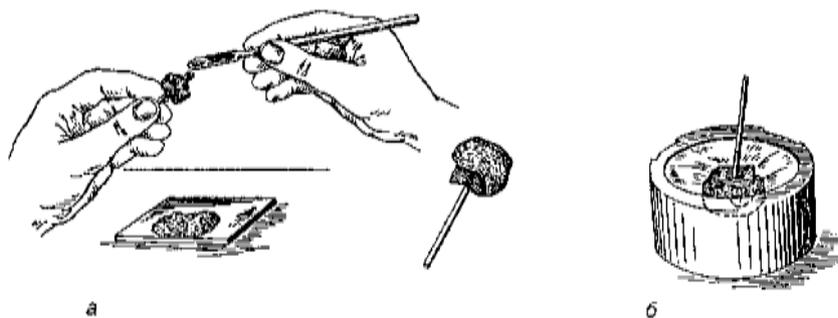
Данный способ используют при создании искусственной культи с вкладкой и штифтом (когда отсутствует коронка зуба) и вкладок с накладками и парапульпарными штифтами (когда значительно разрушена коронка зуба) при протезировании однокорневых зубов.

При создании вкладки из полимера зубной техник проводит:

1. покрытие всех поверхностей восковой репродукции вкладки, обращенных в полость зуба (для сохранения точности ее формы), слоем жидкого цинк-фосфатного цемента;
2. гипсование восковой репродукции вкладки в основание кюветы традиционным способом, оставляя свободной лишь часть воска, не покрытого цементом (рис.4.1);
3. удаление из кюветы воска и подготовку полимер-мономерной композиции нужного цвета, которую подвергают полимеризации после ее формовки в кювету;
4. химическую очистку вкладки (после извлечения из кюветы) в 10—20% растворе соляной кислоты для растворения остатков цемента на поверхности вкладки и механическое удаление режущим инструментом полимерного облоя в плоскости соединения гипсовой пресс-формы.

В дальнейшем вкладка передается в клинику для завершения протезирования.

◆ **Облой** — тонкий слой металла или полимерного материала по внешним контурам изделия, образовавшийся вследствие вытекания (выдавливания) материала из разъема штампа или литейной формы.



**Рис.4.1. Технология полимерной вкладки:**

*а — нанесение цемента на репродукцию вкладки;*

*б — гипсование восковой репродукции вкладки*

### **ПОЛУЧЕНИЕ ВКЛАДОК НА МОДЕЛИ ЧЕЛЮСТИ (ГИПСОВОЙ ИЛИ ОГНЕУПОРНОЙ)**

Получение вкладок на модели челюсти проводится двумя способами: по восковой репродукции и без ее моделирования.

При первом способе, на гипсовой модели, можно использовать различные материалы: металлические сплавы, полимеры, фарфор, комбинации металлов с полимерами, керамикой, компомерами.

Создание вкладок из металлов предполагает следующее:

1. известным способом (при замещении дефектов 1—4 класса по Блэку) получают две модели челюстей — рабочую разборную (см. рис.3.1) по двойному оттиску зубного ряда и вспомогательную, неразборную (см. рис.2.17), которые гипсуют в артикулятор (см. рис.2.18) в положении центральной окклюзии. Для создания вкладок, замещающих дефекты коронки зуба 5-го класса по Блэку, достаточно одной рабочей разборной модели;
2. маркером или химическим карандашом отмечаются границы скоса эмали и плоскостного среза на контактных поверхностях полости в восстанавливаемом зубе;
3. дно и стенки полости, за исключением скоса эмали, смазываются вазелиновым маслом после предварительной изоляции двумя слоями компенсационного лака. Последнее делается для создания пространства слою фиксирующего цемента;
4. одной порцией моделировочного воска, подогретого до пластичного состояния, заполняется полость в зубе, убираются явные излишки материала и, сжимая модели челюстей в положении центральной окклюзии, оформляется окклюзионная поверхность восковой репродукции;
5. после отверждения воска удаляются излишки или добавляется расплавленный воск в участки, где его недостаточно;
6. к поверхности вкладки приклеивается восковой литник и с его помощью готовая восковая репродукция вкладки выводится из полости;
7. оценивается качество моделировки репродукции;
8. проводится замена восковой репродукции вкладки сплавом металла (см. выше).

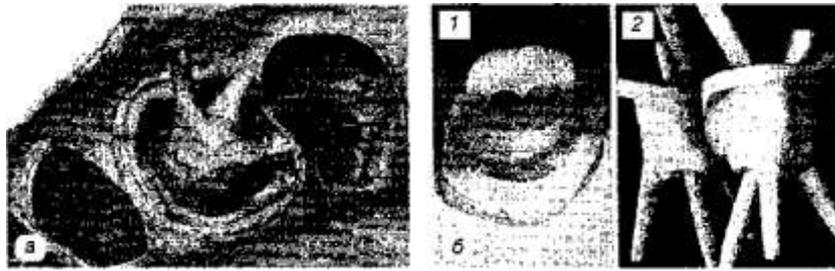
Этот способ используют, в частности, при протезировании многокорневых зубов разборной искусственной культей с вкладкой и штифтами, когда непараллельность каналов корней многокорневых зубов не дает возможности наложения единой искусственной культи с вкладкой и непараллельными внутриканальными штифтами.

При этом следует отметить особенности создания такой разборной конструкции (рис.4.2) на модели челюсти из высокопрочного гипса:

1. в более узкие каналы корней вводят стандартные пластмассовые беззольные штифты, предварительно смазанные разделительным лаком, и проводят моделирование из воска искусственной культи с вкладкой и штифтом в широкий канал;
2. пластмассовые штифты удаляют из восковой репродукции;

3. замену пластмассовых штифтов (для узких каналов) и восковой репродукции искусственной культи с вкладкой и штифтом (в широком канале) на сплав металла проводят отдельно;

4. после отливки сборную конструкцию припасовывают на модели, при этом вводятся штифты в соответствующие каналы, и направляют в клинику, где врач (после проверки вкладки) по отдельности фиксирует на опорном зубе ее детали.



**Рис.4.2.** Разборная вкладка:

*а — двойной оттиск;*

*б — разборная вкладка (1 — на гипсовой культе зуба, 2 — общий вид)*

Создание вкладки из полимера во многом аналогично последовательности манипуляций, изложенных ранее. Зуб из разборной модели челюсти с восковой репродукцией вкладки гипсуют в кювету и обычным способом заменяют воск на полимер (см. гл.5);

Создание вкладки из фарфора.

♦ **Фарфор** — керамический продукт, получаемый в результате обжига фарфоровой массы, приготовленной из основных компонентов — каолина, полевого шпата, кварца и красителей.

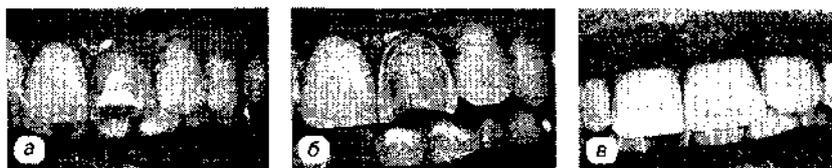
При этом:

1. в зуботехнической лаборатории получают разборную модель из прочного гипса (см. гл.3);
2. к стенкам полости под вкладку плотно прижимают золотую или платиновую фольгу (ее выбор обусловлен тугоплавкостью фарфоровой массы), выступающие края которой загибают на соответствующие поверхности зуба узкой полоской замши и разглаживают штопфером;
3. в фольгу, которая выстилает полость в зубе, заливают расплавленный воск и проводят моделирование вкладки;
4. после охлаждения восковую репродукцию вкладки вместе с фольгой извлекают из полости зуба и погружают в заранее приготовленную огнеупорную массу (см. гл.3);
5. после затвердения огнеупорной массы выплавляют воск и его место в фольге заполняют фарфоровой массой и проводят два или три обжига в обычной или вакуумной печи (см. гл.3).

Методом выбора, компенсирующим объемную усадку фарфора, является его литье. При этом проводят:

1. подготовку рабочей поверхности (последовательное нанесение изолирующего лака, изолирующей жидкости и жирового слоя на разборной модели челюсти, полученной с использованием методики Пиндекс из прочного гипса III—IV класса (см. гл.3);
2. моделирование восковой репродукции вкладки (из безусадочного воска) и установку литника проводят электрошпателем (см. рис.2.34) со сменными насадками;
3. подготовку опоки, для которой используют формовочную массу (порошок и жидкость), замешанную в четко определенной пропорции в вакуумном смесителе (см. гл.3);
4. предварительный нагрев (в течение 7,5 ч) опоки и сырьевых керамических заготовок будущих вкладок, помещенных в холодную муфельную печь (скорость подъема температуры 3°C/мин);
5. прессование в опоку сырьевых керамических заготовок в течение 20 мин при температуре 850°C с помощью автоматизированной программы прессовочным поршнем. Проводится в специальной печи Эмпресс EP-500, куда помещают прогретую опоку с расположенными на конусе сырьевыми керамическими заготовками;

6. очистку вкладки от формовочной массы в пескоструйном аппарате после медленного остывания опоки и ее вскрытия;
7. отделение литников алмазными дисками;
8. проверку (припасовку) вкладки на модели. Для этого на гипсовые модели наносится водорастворимая контрольная паста синего или красного цвета. В местах преждевременного контакта контрольная паста окрашивает керамическую вкладку. Окрашенные участки сошлифовываются бором;
9. нанесение на жевательную поверхность или режущий край вкладки фарфоровой массы, подобранной по цвету естественных зубов, и обжиг в печи ПрограMAT P90 традиционным способом (см. гл.3);
10. окончательный цвет достигается окрашиванием перед глазурованием. Готовые вкладки на моделях передаются в клинику для проверки и наложения в полости рта.



**Рис.4.3. Адгезионная керамическая облицовка:**  
*а — 21-й зуб до препарирования;*  
*б — 21-й зуб после препарирования;*  
*в — адгезионная керамическая облицовка на 21-м зубе*

В последние годы данная методика все чаще применяется при восстановлении вестибулярной поверхности передних зубов адгезионными облицовками (рис.4.3).

Создание вкладки из металла и полимера или компомера (композиционного полимера). Получение металлоакриловой комбинированной вкладки представляет собой последовательное создание двух частей — из сплава металлов и полимерной.

При этом:

- отдельно получают металлическую часть вкладки, так называемый каркас, который прилегает к дну и стенкам полости. Он моделируется из воска;
- при моделировке каркаса вкладки его толщина должна быть меньше толщины вкладки на 1,5—2 мм. На разборной гипсовой модели челюсти используются Ретенционные шарики диаметром от 0,2 до 0,6 мм, располагаемые на внешних поверхностях и создающие условия для механического крепления полимерной облицовки;
- замену воскового каркаса вкладки на сплав металла проводят по методике, описанной ранее (см. гл.3).

После механической обработки металлического каркаса вкладки проводят его проверку на комбинированной разборной гипсовой модели челюсти. Облицовку вкладки акриловым полимером можно выполнить двумя способами:

- моделированием облицовки непосредственно на каркасе вкладки полимером;
- моделированием облицовки из воска, с последующей заменой его полимером. Отделку облицовки проводят после охлаждения кюветы общепринятым способом.

Напомним, что к вариантам соединения полимерной облицовки с металлическим каркасом протеза (вкладки) относят:

- механический (использование ретенционных пунктов
- при моделировке каркаса из воска), который применяется при протезировании металлоакриловыми вкладками;
- физико-химический (электролитическое травление, пескоструйная обработка, силанизация (создание соединительного слоя) поверхности металлического каркаса);

– комбинированный (сочетание механического крепление полимеризующейся под действием света пластмассы с помощью бусинок с адгезивным прикреплением посредством промежуточного (соединительного) слоя.

Следует отметить, что для реализации двух последних вариантов соединения необходимо использование специальных адгезивных наборов, являющихся неотъемлемым компонентом поставляемых комплектов облицовочных материалов и др.

Технология облицовки компомером или керомером (керамикой оптимизированным полимером) каркасов литых вкладок напоминает рассмотренную выше последовательность, но при этом следует обратить внимание на такие моменты создания вкладки, как:

- нанесение связующего слоя на металлический каркас вкладки по методике Кевлок;
- последовательное послойное нанесение пастообразных масс из аппликатора Мультижет в соответствии с цветовой шкалой Вита;
- светоотверждение в специальном аппарате;
- механическая отделка облицовки с использованием набора инструментов.

### **Создание вкладки из металла и керамики.**

♦ **Металлокерамика** — технологическое объединение двух материалов — металлического сплава и стоматологического фарфора или ситалла, в котором первый служит каркасом, а фарфор или ситалл — облицовкой.

Фарфоровая облицовка удерживается на поверхности металлического каркаса вкладки за счет:

1. механического охвата его поверхности (составляет около 20% силы связи);
2. химической связи оксидов металла и фарфора (составляет около 20% силы связи);
3. сил Ван-дер-Ваальса — физической связи электрического взаимодействия диполей пограничного слоя. Она обеспечивает около 60% силы связи.

Для успешного осуществления всех видов связи необходимо, чтобы толщина фарфоровой облицовки составляла не менее 1,5—2мм (уменьшение толщины нарушает эстетическое восприятие вкладки, а увеличение толщины приводит к разрыву физической связи).

Работа проводится на разборной модели из высокопрочного гипса. Последовательность создания вкладки состоит в следующем:

1. с восковой репродукции вкладки, смоделированной до контакта с антагонистами, скальпелем снимается слой в расчете на облицовку;
2. установка литников и замена восковой репродукции вкладки на кобальтохромовый или золотоплатиновый сплав металлов проводится традиционно (см. гл.3);
3. удаление литников, механическая обработка каркаса вкладки и проверка ее (припасовка) на модели челюсти;
4. создание окисной пленки (пескоструйная обработка в течение 3—5 мин, кипячение в подкисленном растворе дистиллированной воды для проведения окончательного обезжиривания, обжиг каркаса вкладки в печи в условиях вакуума при температуре 1000°C в течение 20 мин);
5. нанесение и обжиг фарфоровой массы:
  - маскировочный или грунтовый слой наносят специальными инструментами точно, поверх окисной пленки за два приема. Фарфоровую массу, по мере ее нанесения, конденсируют рифленой поверхностью инструмента и подсушивают у входа в печь;
  - после первого обжига (температура 750—940°C) каркас остывает, усадочные трещинки и просветы окисной пленки маскируют вторым слоем и обжигают при тех же условиях;
  - после обжига второго слоя и остывания каркаса приступают к нанесению дентинного и прозрачного слоев (рис.4.4);
  - после обжига при температуре 750—940°C вкладка отделяется алмазными головками и карборундовыми камнями;

6. после проверки вкладки в полости рта проводится ее подкрашивание (при необходимости), глазурирование (температура 1000°C, в атмосферных условиях) и фиксация на опорном зубе (рис.4.5).



Рис.4.4. Нанесение дентинного (а) и прозрачного слоев (б) фарфоровой массы

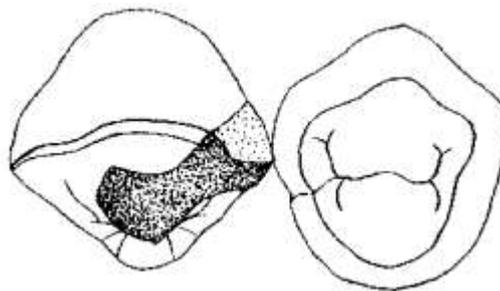


Рис.4.5. Металлокерамическая вкладка на клыке

#### ПОЛУЧЕНИЕ ВКЛАДОК НА ОГНЕУПОРНОЙ МОДЕЛИ ЧЕЛЮСТИ ПО ВОСКОВОЙ РЕПРОДУКЦИИ, СОЗДАННОЙ ЗУБНЫМ ТЕХНИКОМ

Создание вкладок из металлического сплава. Различие в последовательности манипуляций от рассмотренного выше способа заключается в том, что:

- гипсовая модель (после покрытия стенок и дна полости для вкладки двумя слоями компенсационного лака) известным способом (см. гл.3) дублируется на огнеупорную;
- моделирование вкладки проводят на огнеупорной модели челюсти, которая в последующем вместе с восковой репродукцией формуется огнеупорной массой в опоку и обычным способом отливается металлическая вкладка.

♦ **Ситаллы** — стеклокристаллические материалы, состоящие из одной или нескольких кристаллических фаз, равномерно распределенных в стекловидной фазе.

Создание вкладок из литьевого ситалла<sup>1</sup> состоит в следующем:

1) получение и подготовка огнеупорной модели:

- огнеупорной массой (75% маршалита, 20% супергипса, 5% порошка полимера или мелких древесных опилок), замешанной на воде до сметанообразной консистенции, на вибростолу заполняют оттиск с основной адаптированной модели челюсти в кювете для дублирования моделей челюстей;
- огнеупорную модель после пропитывания 50% раствором  $AlPO_4$  (для придания ей необходимой механической прочности и исключения усадки при последующей прокалке) помещают на 5 мин в муфельную печь, разогретую до 800—850°C;

<sup>1</sup> При написании данного раздела авторы использовали элементы оригинальных методик и рецептов, разработанных сотрудниками ММСИ им. Семашко и Алма-Атинского мед. института (В. Н. Копейкин, А. А. Седунов и др.), которым принадлежит приоритет в этой сфере. (Прим. ред.)

2) моделирование вкладки;

3) создание литниковой (с помощью восковых профилей диаметром от 1,5 до 3 мм при длине от 4 до 5 см) и газоотводной системы, которая предназначена для создания отрицательного давления во всей литниковой системе. Тем самым обеспечивается закачивание расплавленного ситалла в литейную форму с одновременным охлаждением стенок формы и отводом газов, образующихся при контакте расплавленного ситалла со стенками литейной формы;

4) получение литейной формы. Огнеупорная модель и восковая репродукция вкладки с литниками (после обмазки слоем огнеупорной массы толщиной 2—3 мм) помещается в кювету из нержавеющей стали (диаметр 30—40 мм, высота 45 мм) с огнеупорной массой, пропитывается раствором  $AlPO_4$ , просушивается при 200°C и прокаливается при температуре 800—850°C в течение 1 ч;

5) плавка стеклогранулята в алундовых тиглях (температура 1250—1280°C) в электрической печи с последующим заполнением литейной формы, разогретой до 500°C, расплавленным ситаллом;

6) после заполнения формы кювета с отливкой находится под разрежением 0,8—0,9 атм в течение 5—6 мин. За это время стекломасса охлаждается до температуры кюветы (450—580°C). При этом происходит ее дегазация (осветление);

7) после отключения вакуумной системы кювета охлаждается до комнатной температуры и разбирается. Механическая обработка отливки проводится на шлифмоторах алмазными дисками и головками. Помимо прочего обрезаются литники, убираются излишки материала;

8) протез шлифуется и полируется алмазным порошком, затем мелом;

9) подогнанный в полости рта протез для устранения поверхностных дефектов и упрочнения помещается на 5—10 с в раствор (70%) серной кислоты. После промывания в проточной воде он шлифуется резиновыми кругами и головками, а затем подвергается кристаллизации, которую проводят в радиационном кристаллизаторе в течение 5—10 мин;

10) для рекристаллизации протез обезжиривают спиртом, эфиром, запаковывают в огнеупорную массу для исключения деформаций и помещают в муфельную печь на 2 ч при температуре 850°C;

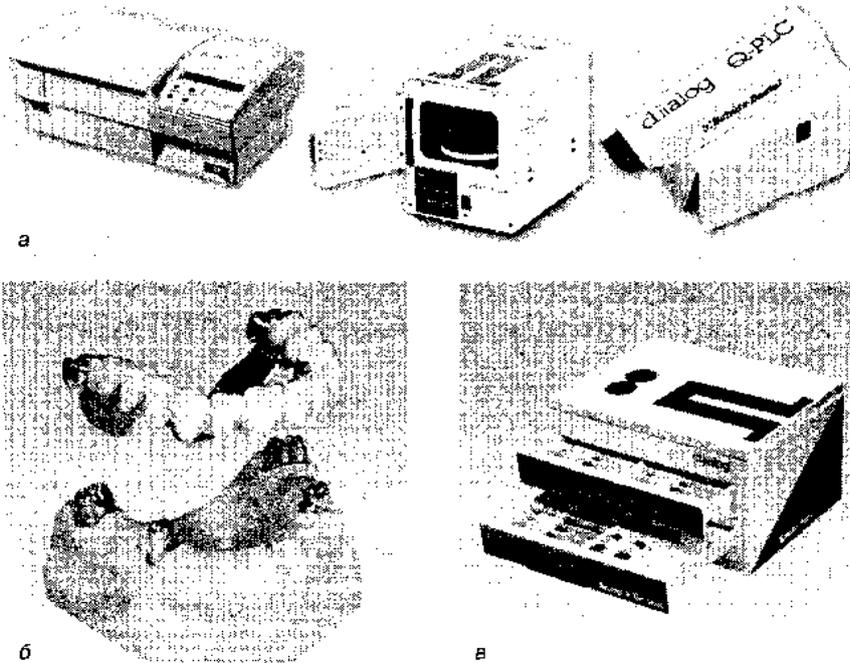
11) уточнение цвета зубов и локальное подкрашивание производится эмалью соответствующей расцветки с последующим обжигом в муфельной печи в течение 5—10 мин при температуре 850°C. Для ликвидации шероховатостей проводится окончательная полировка алмазной пастой с помощью войлочных фильцев.

## **ПОЛУЧЕНИЕ ВКЛАДОК НА ГИПСОВОЙ МОДЕЛИ ЧЕЛЮСТИ БЕЗ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЕЕ ВОСКОВОЙ РЕПРОДУКЦИИ**

Создание вкладок из полимера светового отверждения предполагает последовательную послойную (слоями до 2 мм) полимеризацию пастообразного материала необходимого цвета непосредственно в полости зуба на модели в специальных аппаратах (рис.4.6) настольного исполнения со световым спектром 310—500 нм, в строгом соответствии с рекомендациями производителя материала и аппаратуры.

Окончательная отделка и полирование вкладки проводится врачом, проверяющим точность ее прилегания к стенкам полости зуба.

Создание вкладок из керомера (рис.4.7) аналогично рассмотренному выше. Различие заключается в том, что полимеризацию материала проводят в специальном приборе — световой печи, в которой под воздействием управляемого температурного цикла в комбинации со светом в течение 25 мин осуществляется весь цикл полимеризации. В качестве вспомогательного светового инициатора во время подготовительных работ применяют прибор, который обеспечивает промежуточное отверждение материала (10—20 с на одну поверхность).



**Рис.4.6.** Оборудование для полимеризации (а) облицовок протезов (б) из композиционного материала (в)



**Рис.4.7.** Вкладка из керамика Таргис на гипсовой модели челюсти

#### **ПОЛУЧЕНИЕ ВКЛАДОК ФРЕЗЕРОВАНИЕМ ИЗ СТАНДАРТНОЙ КЕРАМИЧЕСКОЙ ЗАГОТОВКИ**

Этот способ (в специальной литературе — «система CEREC<sup>2</sup>, CEREC-2, CEREC-3») принципиально отличается от рассмотренных выше тем, что протезирование такой вкладкой происходит за одно посещение больного. Создание вкладки осуществляет, как правило, в лечебном кабинете ортопед-стоматолог или специально обученный ассистент врача, зубной техник на станке с программным управлением по видеоизображению полости в зубе, препарированной под вкладку (рис.4.8).

2 Приоритет данного способа (CEREC — аббревиатура от Chairside Economical Restorations of Esthetic Ceramics) принадлежит фирме «Сименс/Сирона». (Прим. ред.)



**Рис.4.8.** Получение вкладки фрезерованием из стандартной керамической заготовки (система CEREC)

При этом после препарирования полости под вкладку:

- проводят оценку качества препарирования полости по изображению на экране монитора с 12-кратным увеличением, куда информация о форме и размерах полости передается с помощью внутривидеокамерной видеосистемы с разрешающей способностью 25 мкм;
- создают вкладку, затрачивая не более 5 мин, из стандартной керамической заготовки на специальном фрезерно-шлифовальном станке, работающем в шести осях с программным управлением конструирования окклюзионной поверхности в области боковых зубов и ее коррекции.

### **ТЕХНОЛОГИЯ ИСКУССТВЕННЫХ КОРОНОК<sup>3</sup>**

◆ **Искусственная коронка** — разновидность несъемных протезов из сплавов металлов, фарфора, полимерных, композиционных материалов или их комбинаций, предназначенная для покрытия клинической коронки естественного зуба при протезировании.

Получение искусственных коронок проводят следующими способами:

- 1) по восковой репродукции (модели) коронки, создаваемой зубным техником:
  - а) после препарирования опорного зуба врачом;
  - б) после фантомного препарирования врачом опорного зуба на гипсовой модели челюсти;
- 2) на рабочих моделях челюстей (гипсовых или огнеупорных) без моделирования восковой репродукции коронки зубным техником;
- 3) с использованием стандартных фабричных коронок или их заготовок в лечебном кабинете.

### **ПОЛУЧЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ КОРОНОК ПО ВОСКОВОЙ РЕПРОДУКЦИИ, СОЗДАВАЕМОЙ ЗУБНЫМ ТЕХНИКОМ ПОСЛЕ ПРЕПАРИРОВАНИЯ ОПОРНОГО ЗУБА ВРАЧОМ**

Для получения искусственных коронок по этому способу используют сплавы металлов, полимерные и керамические материалы.

При получении **искусственной коронки из металла** осуществляют следующие манипуляции:

- 1) гипсование в артикуляторе в положении центральной окклюзии полученных по оттискам гипсовых моделей челюстей (рабочей разборной и вспомогательной) (см. гл.3);
- 2) подготовка гипсового фрагмента опорного зуба. Для этого:

<sup>3</sup> В учебной литературе на протяжении нескольких десятилетий при описании технологии искусственных коронок доминирующее положение занимала технология штампованной металлической коронки, которая в настоящее время утратила свои позиции, поэтому авторы не включили данную технологию в текст учебника. (Прим. ред.)

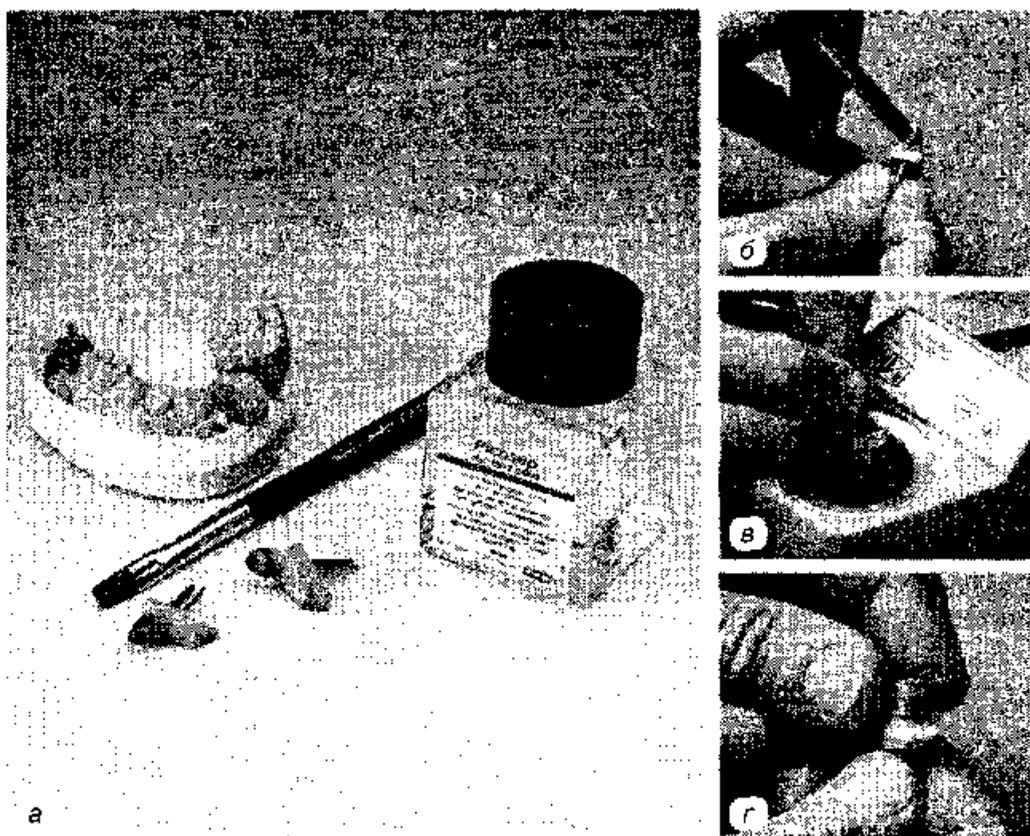
– гипсовый фрагмент опорного зуба извлекают из разборной модели челюсти, обрабатывают поверхности корневой части до уступа или шейки режущим инструментом, строго придерживаясь ее периметра и профиля поперечного сечения, и вновь устанавливают на свое место, проверяя плотность установления на модели;

– целью создания пространства для цемента культю препарированного зуба на модели дважды покрывают лаком (рис. 4.9);

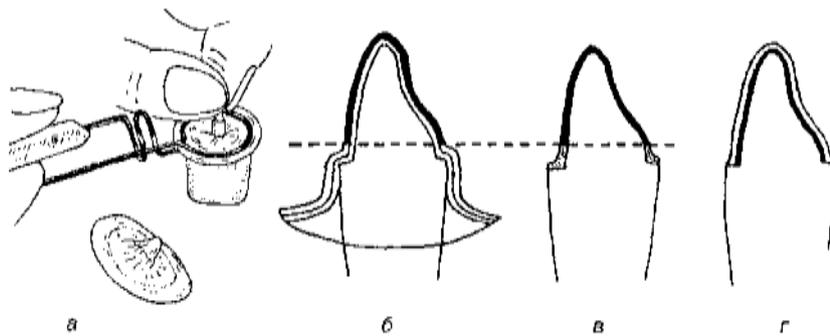
– создают колпачок из беззольной пластмассы для предупреждения деформации восковой репродукции (модели) коронки при снятии ее с гипсовой культы зуба.

Такие колпачки получают из двух сложенных вместе пластмассовых дисков толщиной 0,1 мм, закрепленных в специальном зажиме для нагревания их над пламенем горелки до пластичного состояния (появление прозрачности по всей поверхности пластмассы свидетельствует о готовности ее к дальнейшей работе). Диски устанавливают над кюветой, заполненной мольдином или техническим пластилином, и вдавливают в них гипсовую культю препарированного зуба, полностью погружая ее в кювету (рис.4.10). Такая процедура позволяет получать колпачок равномерной толщины. При остывании пластмасса быстро твердеет.

Приготовленный пластмассовый колпачок снимают с гипсовой культы зуба и укорачивают так, чтобы он не доходил до уступа на 0,5 мм. Моделировочным воском заполняют пространство между колпачком и уступом, удаляют внутренний колпачок толщиной 0,1 мм, предназначенный для создания пространства фиксирующему цементу и для компенсации усадки сплава;

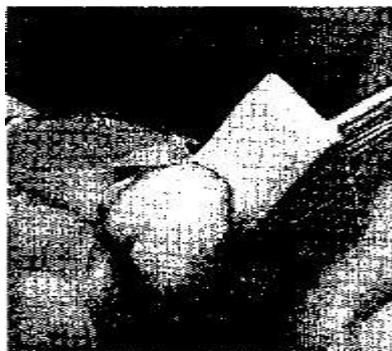


**Рис.4.9.** Нанесение (а) специального изолирующего средства (б) на гипсовый фрагмент модели и получение воскового колпачка (в, г)



**Рис.4.10. Получение пластмассового колпачка:**

- а — вдавливание гипсовой культы зуба в пластмассовые диски;*
- б — двуслойный пластмассовый колпачок на модели;*
- в — наружный колпачок укорочен и восстановлен в области уступа моделировочным воском;*
- г — моделирование восковой репродукции колпачка после предварительного нанесения компенсационного лака на модель культы препарированного зуба с целью создания пространства для цемента культю препарированного зуба на модели дважды покрывают лаком (рис.4.9);*

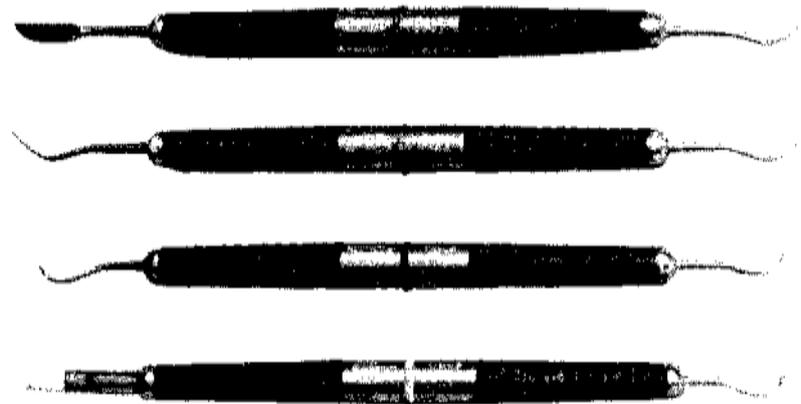


**Рис.4.11. Моделирование восковой репродукции литой коронки**

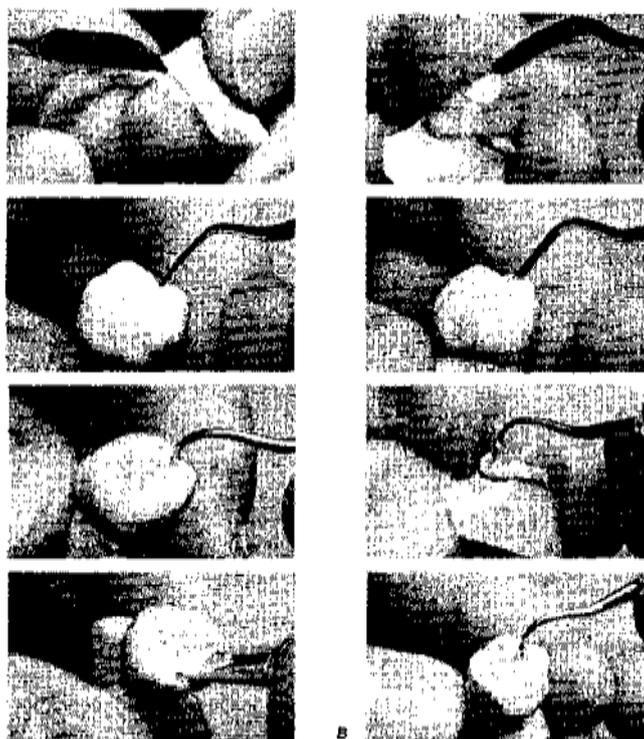
3) моделирование восковой репродукции металлической коронки (рис.4.11) на колпачке из беззольной пластмассы проводят в артикуляторе. Для этого используют моделировочный воск (рис.4.12), спиртовку (газовую горелку), шпатель или электрошпатель со сменными насадками (см. рис.2.34). Расплавленный воск наносят небольшими порциями. Моделирование окклюзионной поверхности осуществляют под контролем смыкания антагонизирующих зубов как в центральной окклюзии, так и при боковых движениях в артикуляторе. Контроль моделирования анатомической формы коронки зуба (рис.4.13) проводят по форме и размерам рядом стоящих зубов, в том числе и антагонистов;

4) создание литниковой системы, которая состоит из отдельных литников из воска, диаметром 2—2,5 мм и длиной 5—6 мм, имеющих цилиндрическую форму (см. гл.3);

5) замена восковой репродукции коронки на металл (см. гл.3);



а

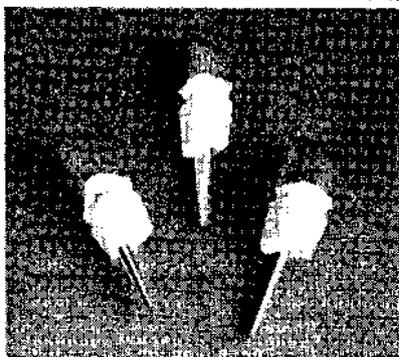


б

в

**Рис.4.12.** Набор моделировочных инструментов (а) для создания восковых каркасов несъемных протезов. Слева (б) и справа (в) показано использование инструментов для моделирования восковой репродукции литой коронки

б) обработка литой металлической коронки от формовочной массы в пескоструйном аппарате. Затем абразивными головками отделяют все ее поверхности, одновременно проверяя плавность переходов и толщину стенок (она должна быть не менее 0,3 мм) (рис.4.14).

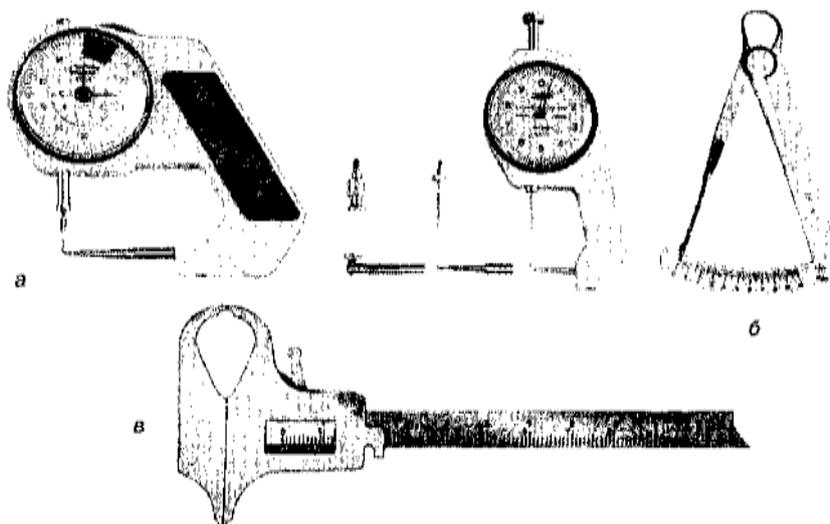


**Рис.4.13.** Восковые колпачки на гипсовых фрагментах модели

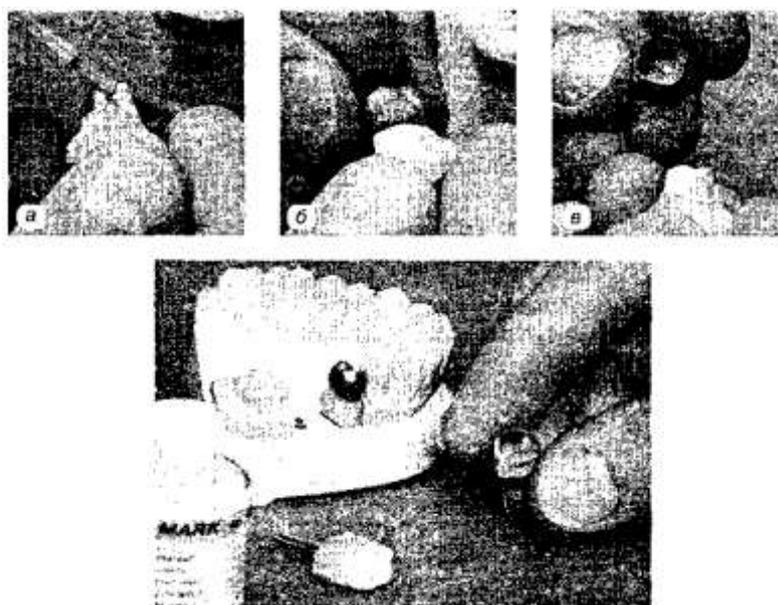
При высоком качестве литья обработанная поверхность коронок не имеет литьевых пор, раковин. Отвечающую всем требованиям коронку тщательно припасовывают на рабочей модели (рис.4.15).

После проверки литой металлической коронки врачом в клинике проводится ее окончательное шлифование и полирование зубным техником (см. гл.3).

Данный способ используют и при создании *полукоронок, экваторных и телескопических коронок*, а также каркасов для *литых коронок с полимерной и керамической облицовкой*.



**Рис.4.14.** Микromетры (а), кронциркуль (б) и штангенциркуль (в) — приборы для измерения толщины изделия



**Рис.4.15.** Последовательность манипуляций (а, б, в) при использовании специального лака для припасовки внутренней поверхности каркаса литой опорной коронки

♦ **Полукоронка** — разновидность искусственной частичной коронки, предназначенная для покрытия половины клинической коронки резцов и клыков. Если частичная коронка применяется на премолярах и покрывает большую часть коронки естественного зуба (за исключением вестибулярной поверхности) ее принято называть трехчетвертной коронкой.

♦ **Экваториальная коронка** — разновидность искусственной частичной коронки, достигающей до экватора зуба, в области которого при препарировании всех поверхностей коронки может быть создан уступ. Такая коронка, как правило, не является самостоятельным протезом и выступает в качестве опорного элемента для фиксации цельнолитых несъемных шин и мостовидных протезов.

♦ **Телескопическая коронка** — состоит из двух коронок: внутренней, имеющей цилиндрическую или слабokonическую форму и фиксируемой на опорном зубе цементом, и наружной, которая имеет правильную анатомическую форму коронки естественного зуба, накладывается на наружную коронку и соединяется со съемным протезом посредством каркаса,

отлитого одновременно с ней. Наружную коронку можно облицовывать фарфором или полимером, т. е. делать ее комбинированной.

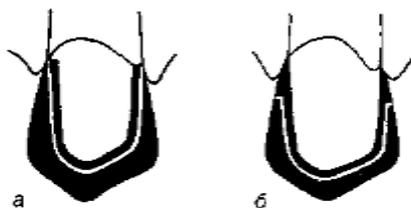
В том случае, если полукоронка и экваториал коронки являются опорной частью мостовидного протеза, их моделируют одновременно с промежуточной частью (см. гл.4). Кроме того, для создания полукоронок и экваторных коронок могут быть использованы восковые полуфабрикатные заготовки. При этом основные манипуляции аналогичны рассмотренным выше.

Существует также вариант получения одиночных литых полукоронок по репродукции из быстротвердеющего полимера, созданной врачом прямым способом (в полости рта больного), и дальнейшей ее заменой на металлический сплав (см. гл.3).

Создание литых телескопических коронок (рис.4.16) аналогично рассмотренным выше. Принципиальные различия заключаются в следующем:

1) наружная коронка моделируется после создания литой внутренней коронки. При этом, в зависимости от объема препарирования твердых тканей опорного зуба, существует два варианта моделирования внутренней коронки:

а) при препарировании опорного зуба с уступом, ширина которого соответствует толщине искусственной наружной и внутренней коронок в области шейки зуба, литая внутренняя коронка повторяет контуры препарированного зуба, имеющего форму слабовыраженного конуса, наклон боковых стенок которого составляет не более 5-7°. Это позволяет создать необходимый запас пространства для наружной коронки и облегчить ее припасовку. Равномерная толщина внутренней коронки сохраняет форму препарированной культи;



**Рис.4.16.** Литые телескопические коронки:

а — внутренняя коронка расположена на уступе;

б — внутренняя коронка имеет уступ в пришеечной области для наружной коронки

б) при препарировании опорного зуба по правилам подготовки естественных зубов под литые коронки без уступа, во время моделирования внутренней коронки такой уступ создается в пришеечной части восковой репродукции внутренней коронки. Этот вариант более рационален с точки зрения сложности клинических манипуляций, связанных с препарированием зубов, однако в технологическом плане он требует от зубного техника особой тщательности при моделировке;

2) литая внутренняя коронка, установленная на культю опорного зуба на рабочей модели челюсти после предварительной шлифовки ее наружной поверхности, смазывается вазелиновым маслом, что облегчает снятие восковой репродукции наружной коронки при большой точности прилегания ее к металлу внутренней коронки;

3) восковая репродукция наружной коронки восстанавливает анатомическую форму опорного зуба. Кроме того, при моделировании этой коронки учитывают два следующих момента:

а) способ соединения наружной коронки с базисом съемного протеза (см. гл.4);

б) наличие или отсутствие облицовки на вестибулярной поверхности (толщина облицовки должна быть учтена при моделировании вестибулярной поверхности наружной коронки (см. ниже));

4) после замены восковой репродукции наружной коронки на сплав металла (см. гл.3) проводят тщательную подгонку (припасовку) наружной коронки к внутренней, избегая ослабления фиксирующих свойств за счет сошлифовывания металла с внутренней поверхности коронки.

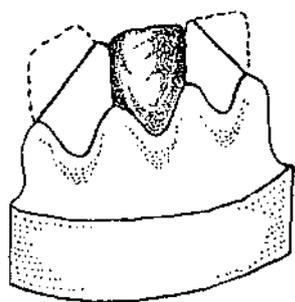
Есть способ, который предусматривает создание наружной коронки (или ее каркаса) и крепления для фиксации в базисе съемного протеза на огнеупорной модели челюсти. Для этого;

- по оттиску челюсти, полученному врачом после фиксации временным материалом (репин, дентин-паста) предварительно проверенной внутренней коронки на опорном зубе, зубной техник получает гипсовую модель челюсти (см. гл.3);
- на гипсовой модели челюсти в зоне расположения крепления телескопической коронки выполняют изоляцию фрагмента беззубой альвеолярной части (см. гл.3);
- проводят дублирование подготовленной гипсовой модели челюсти (см. гл.3);
- на огнеупорной модели челюсти проводят одновременное моделирование наружной коронки или ее каркаса (см. выше) и крепления;
- огнеупорную модель с восковой репродукцией наружной коронки (или ее каркаса), креплением и литниковой системой помещают в опоку, где и проводят замену воска на сплав металлов (см. гл.3);
- металлический каркас наружной коронки после механической обработки проверяется на гипсовой модели челюсти, которая по сути является рабочей моделью для создания частичного съемного протеза.

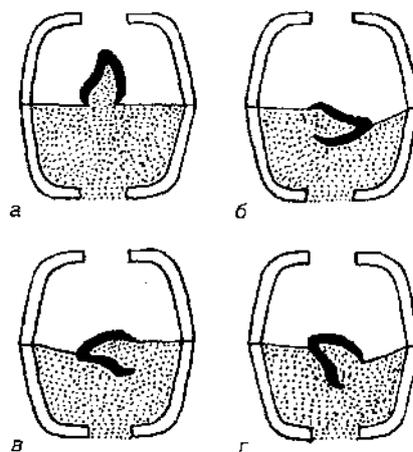
Дальнейшие манипуляции подробно описаны в гл.5.

При получении полимерной акриловой коронки проводят следующие манипуляции:

- рабочая и вспомогательная модели челюстей, полученные зубным техником по оттискам после препарирования опорного зуба врачом, фиксируют в окклюдаторе (артикуляторе) в положении центральной окклюзии (см. гл.3);
- на рабочей модели срезают десневой край, полностью обнажая уступ препарированного опорного зуба. После этого проводят моделирование корневой части зуба бесцветным воском. Восковую репродукцию будущей искусственной коронки делают несколько увеличенной в объеме в расчете на отделку пластмассы после полимеризации, восстанавливая при этом плотный контакт с антагонистами и рядом стоящими зубами и покрывая десневой уступ на всю его ширину;
- зуб с восковой репродукцией искусственной коронки вырезают из гипсовой модели вместе с рядом стоящими зубами в виде блока. Конусообразно срезают примыкающие к восковой модели гипсовые зубы (рис.4.17), и весь блок гипсуют в кювете одним из способов (рис.4.18): горизонтально, вертикально, диагонально. Наилучшим следует признать способ, когда зуб расположен в кювете вертикально, так как он снижает вероятность отлома гипсовой культи при формовке пластмассового теста. Поверхность затвердевшего гипса смазывают разделительным лаком, накладывают верхнюю часть кюветы и заполняют ее гипсом;



**Рис.4.17.** Фрагмент зубного ряда с восковой репродукцией пластмассовой коронки подготовлен для гипсования в кювету



**Рис.4.18.** Виды гипсования восковой модели пластмассовой коронки в кювете:

- а — вертикально;
- б — вестибулярной поверхностью вниз;
- в — вестибулярной поверхностью вверх;
- г — под углом 45° к продольной оси коронки зуба

– кювету с затвердевшим гипсом помещают в кипящую воду на 10—15 мин, а затем вскрывают. Остатки расплавленного воска смывают горячей водой и охлаждают кювету. Приготовленную полимер-мономерную композицию нужного цвета формуют в кювету и подвергают полимеризации (см. гл.5);

– механическая и химическая очистка коронки проводится обычным способом (см. гл.4).

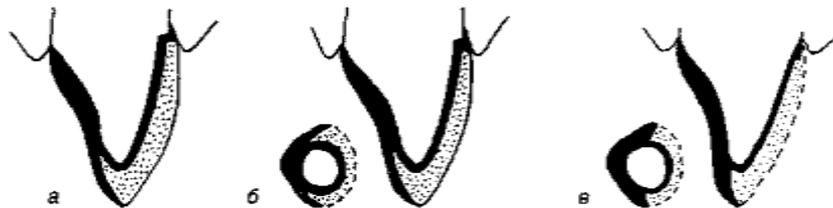
В дальнейшем искусственная полимерная коронка передается в клинику для завершения протезирования.

Получение искусственных коронок по восковой репродукции на огнеупорной модели челюсти из литьевого ситалла и литевой керамики во многом аналогично получению вкладок из этих материалов (см. выше).

Создание искусственной коронки из сплава металлов и акрилового полимера. В настоящее время применяется конструкция искусственной коронки, в которой предусмотрено препарирование опорного зуба либо с вестибулярным, либо с циркулярным придесневым уступом. При этом коронку создают таким образом, что на уступ опирается не только край литого колпачка, но и часть облицовочного материала (рис.4.19).

Для этого:

1) рабочую разборную гипсовую и вспомогательную модели челюстей, полученные зубным техником по оттискам после препарирования опорного зуба врачом, фиксируют в окклюдаторе (артикуляторе) в положении центральной окклюзии (см. рис.2.18);

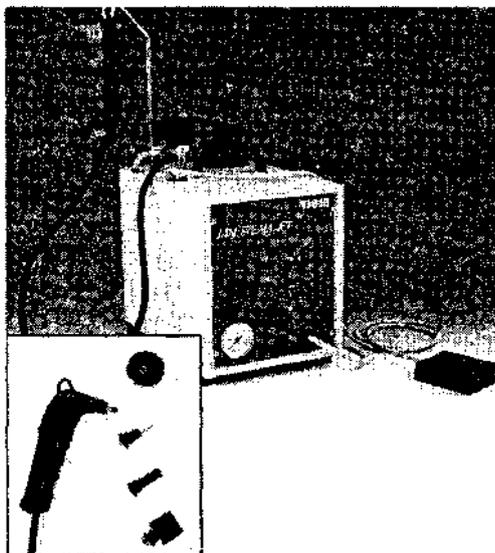


**Рис.4.19.** *Металлоакриловая искусственная коронка: а — по Кирстену; б — край колпачка на уступе выполнен со скосом внутрь для лучшей фиксации облицовки; в — упрощенная конструкция*

2) на опорном зубе проводят моделировку каркаса комбинированной коронки, размер которой меньше литой коронки (см. выше) на толщину облицовки. Такой каркас по сути является металлическим колпачком с фиксирующими элементами. Целесообразным является полное покрытие подготовленного на зубе уступа металлическим колпачком, плотно охватывающим подготовленную культю зуба. Создание колпачка с уступом:

- исключает контакт твердых тканей зуба с полимером, а также его вредное влияние;
- обеспечивает надежную фиксацию протеза за счет точности прилегания к зубу;
- дает возможность увеличить слой облицовочного материала в пришеечной области, что улучшает эстетические качества протеза. Дело в том что сквозь тонкий слой облицовки может просвечивать металл и при малой толщине ее цвет, как правило, отличается от остальных участков вестибулярной поверхности

Для сохранения прочности крепления облицовки рекомендуется моделировать прямой уступ на колпачке. Еще более надежным крепление становится при формировании уступа под углом менее 90° к продольной оси зуба. Это способствует прочной фиксации облицовки. Для создания надежной ретенции для удержания облицовки используют пластмассовые шарики. Для этого после моделировки воскового колпачка, повторяющего форму культи препарированного зуба, на всю его поверхность равномерно приклеиваются пластмассовые шарики;



**Рис.4.20.** Пароструйный аппарат (слева внизу — сменные насадки)

3) после замены восковой репродукции каркаса комбинированной коронки на металл (см. гл.3), его тщательно очищают от остатков паковочной массы, подвергают последующей пескоструйной обработке песком средней зернистости, припасовывают на рабочей модели челюсти (при этом шарообразные металлические ретенции на поверхности каркаса частично срезают) и проверяют в полости рта;

4) подготовка каркаса коронки под облицовку акриловым полимером заключается в его полировании, очистке водой (рис.4.20), просушивании на воздухе и обезжиривании мономером;

5) получение полимерной акриловой облицовки каркаса коронки осуществляется или через создание ее восковой репродукции, или непосредственным послойным моделированием полимера на каркасе.

При создании облицовки по первому способу проводят:

- ее моделирование чистым неокрашенным воском. При моделировании вестибулярной поверхности зуба необходимо дать воску дополнительное утолщение (0,5 мм). Этот запас объема делается в расчете на отделку, шлифовку и полировку пластмассы;

- изготовление гипсовой формы с последующим удалением восковой модели облицовки аналогично рассмотренному выше (см. гл.3);

- грунтование обезжиренного мономером каркаса коронки. После этого на каркас кисточкой наносят специальную обмазку, которая направлена на исключение просвечивания металла через акриловую пластмассу. При этом тщательно покрывают ретенционные шарики до полного укрытия металла равномерным слоем грунта, не допуская утолщений. В качестве обмазки колпачка из сплавов серебристого цвета применяют смесь эпоксидной смолы (5—6%), этилцеллюлозы (26—30%), пылевидного сплавленного кварца (43—50%), двуокиси титана (9—10%) и окиси цинка (4—5%). В настоящее время выпускается специальный покровный лак ЭДА-03, представляющий собой полимерную композицию. Лаковая пленка обладает хорошей адгезией к металлу, устойчива во влажной среде, прочно соединяется с облицовочной пластмассой и предупреждает просвечивание металла через облицовку. Во избежание изменения цвета облицовки, грунтовое покрытие перед нанесением пластмассы должно окончательно высохнуть и затвердеть;

- приготовление пластмассы. Для этого порошок «дентина» нужного цвета и жидкость смешивают в объемном (3 :1) или весовом (2:1) соотношении в фарфоровом или стеклянном сосуде. В закрытом сосуде масса сохраняет рабочую консистенцию в течение 20-25 мин, а в открытом сосуде ею можно пользоваться в течение 15 мин. Закрытый сосуд с массой оставляют для набухания в течение 6 мин. При этом массу перемешивают шпателем 1-2 раза в процессе набухания;

– формовка осуществляется в охлажденной до комнатной температуры кювете. Перед закладкой материала металлические части протеза, покрытые грунтом, в начале протираются сухой ваткой, а затем их слегка смазывают кисточкой или ватным шариком, смоченными в мономере.

Готовый к работе акриловый полимер хорошо переминают и придают ему форму валика для ряда зубов или шарика для одиночного зуба. В таком виде, плотно уложив массу в гнездо гипсовой формы, покрывают ее увлажненным целлофаном, а затем контрформой постепенно прессуют, не доводя смыкания половинок кюветы на 1-1,5 мм.

После этого кювета открывается для контроля, излишки материала острым концом шпателя удаляются, а затем этим же инструментом вырезают те части, где будет расположена эмалевая масса, укладывают ее и вновь прессуют кювету.

Можно накладывать «эмаль» и после окончания полимеризации дентинного слоя. Для этого охлажденную кювету раскрывают и, не вынимая образца из гипса, фрезой удаляют часть пластмассы. Удаление пластмассы проводят постепенно углубляясь и увеличивая толщину срезанного слоя по направлению к режущему краю.

Режущий край полностью срезается. Оставшуюся часть пластмассы обрабатывают мономером и укладывают эмалевую массу. После этого закрывают кювету и проводят полимеризацию (см. гл.5).

После извлечения из кюветы и механической обработки коронка поступает в клинику для выполнения врачебных манипуляций.

Второй способ получения акриловой полимерной облицовки каркаса коронки отличается от рассмотренного выше способом условиями полимеризации в сухой среде с использованием пневмополимеризаторов (см. ниже).

Кроме того, следует отметить следующие особенности:

подготовки каркаса. Загрунтованный каркас (см. выше) подсушивают на воздухе в течение 15 мин, а затем помещают в полимеризатор и выдерживают 10 мин при температуре 120°C и давлении 5 атм. Во избежание изменения цвета облицовки, грунтовое покрытие перед нанесением пластмассы должно быть сухим и твердым;

– послойного моделирования облицовки. Моделирование облицовки дентинной массой начинают через 1 мин после замешивания в стеклянном или фарфоровом сосуде порошка «дентина» и жидкости (соотношение 2: 1,5). Эту манипуляцию целесообразнее выполнять кисточкой, чем шпателем, которую слегка смачивают мономером для исключения прилипания массы к инструменту и удобства моделирования. Массу наносят на загрунтованный каркас коронки небольшими порциями клиновидно, придавая облицовке форму нужного зуба. При этом контактные поверхности и режущий край коронки оставляют свободными. Не следует наносить много массы, толщина слоя не должна превышать 3 мм, так как при большой толщине пластмасса может давать трещины в процессе полимеризации. Следует отметить, что при одновременном создании нескольких облицовок моделирование проводят быстро, с тем чтобы исключить изменения физико-механических свойств полимера;

– проведения полимеризации. Для послойной полимеризации облицовки проводят первую, вторую и последующие полимеризации при температуре 100°C, а последнюю — при температуре 120°C. Для полимеризации используют пневмополимеризатор стоматологический Г1С-1 или его импортный аналог Ивомат (Лихтенштейн) (рис.4.21). В этих аппаратах акриловый полимер полимеризуется в течение 10 мин при температуре 120°C и давлении 4—5 атм. Если возникает необходимость в коррекции протеза, который был ранее полимеризован при температуре 120°C, то вторая полимеризация проводится при температуре 100°C. Это предупреждает образование щели между металлом и пластмассой;



**Рис.4.21.** *Прибор для полимеризации пластмасс под давлением*

б) шлифование и полирование искусственной коронки проводится после проверки протеза в полости рта. Выявленные при проверке в полости рта несоответствия цвета, формы или размера могут быть исправлены дополнительной полимеризацией (см. выше). В ряде случаев такой коррекции предшествует обработка облицовки режущими инструментами.

При создании искусственной коронки из сплава металлов и композиционного полимера (компомера) последовательно получают металлический каркас из сплава металлов (см. выше), на котором в последующем, в соответствии с рекомендациями фирмы-производителя, создают облицовку нужного цвета, формы и размера.

Следует напомнить, что арсенал применяемых в клинике композиционных облицовочных материалов достаточно разнообразен. Большинство выпускаемых разными фирмами материалов, как правило, имеют;

- готовую к применению пастообразную консистенцию материала различных цветов для его послойного нанесения;
  - удобную для работы, хранения и транспортировки фасовку (шприц, туба, картридж);
  - специальные инструменты для моделирования;
  - специальное оборудование для проведения полимеризации (рис.4.22).
- Следует отметить особенности использования керомерного материала:

1) применение в качестве материала для одиночных искусственных коронок и облицовочного материала для каркасов несъемных протезов — литых металлических и стекловолоконных (см. ниже);

2) все манипуляции с этим материалом проводятся только на гипсовых фрагментах разборной рабочей модели челюсти (см. гл.3), которые предварительно покрываются с помощью кисточки двумя слоями (с интервалом 3 мин) изолирующей жидкости.



**Рис.4.22.** *Прибор световой полимеризации*

Таким образом, при создании облицовки из композиционного материала следует руководствоваться рекомендациями фирмы-производителя по работе с данным материалом.

Вместе с тем следует отметить закономерные технологические операции при создании облицовки из композиционного материала каркасов цельнолитых несъемных протезов:

- подготовку каркаса протеза, которая может быть решена следующим образом:

а) на этапе моделирования восковой репродукции каркаса (см. гл.4) за счет использования ретенционных пунктов, получаемых фиксацией на воске бусинок (механических ретенционных шариков) различного диаметра. После замены воска на сплав металлов такие бусинки создают механическое крепление облицовки.

Вместе с тем следует отметить следующее:

– если для каркаса протеза будут использованы сплавы, содержащие менее 50% меди и серебра, а также не более 90% золота, платины и палладия, такой каркас моделируется без механических ретенционных шариков;

– при применении сплавов с высоким содержанием (более 90%) драгоценных металлов (золота, платины и палладия) обязательно использование механических ретенционных шариков;

б) посредством обработки поверхности металлического каркаса (электролитическое травление, пескоструйная обработка, силанизация) и нанесения связующего слоя. Это создает предпосылки для физико-химического способа соединения полимерной облицовки с металлическим каркасом протеза. Кроме того, связующий слой, нанесенный на всю поверхность каркаса, маскирует сплав металла, т. е. создает в ряде случаев предпосылки для хороших цветовых и оптических показателей облицовки;

в) сочетанием (комбинацией) вышеназванных вариантов;

• последовательное послойное нанесение пастообразных масс (грунтовой, дентинной, режущего края, эмалевой). При этом каждый слой выполняет свою задачу:

– грунтовый слой — маскирует каркас;

– дентинный — основной слой, восстанавливающий форму, размер и имитирующий цвет естественного зуба;

– эмалевый — придающий облицовке блеск, объемность, цвето- и светопреломление.

Использование имеющихся в наборе паст-красителей позволяет зубному технику воссоздать особенности индивидуальной цветовой гаммы твердых тканей естественных зубов в области шейки, режущего края (окклюзионной поверхности), экватора зуба. При этом необходимо подчеркнуть, что данные манипуляции целесообразно выполнять в дневное время при хорошем естественном освещении рабочего места;

• светоотверждение в специальных настольных аппаратах в течение рекомендованного производителем времени. При этом исключено отрицательное влияние нагревания металлического каркаса, свойственное термообработке акриловых полимеров (см. выше) и приводящее к снижению адгезионной прочности и надежности соединения облицовки.

Кроме того, зубной техник после полимеризации каждого слоя может уменьшить или увеличить объем, изменить форму, размер облицовки. При этом цветоустойчивые компоненты масс обеспечивают точность воспроизведения цвета независимо от толщины слоя от 0,5 до 1,5 мм;

• механическую обработку облицовки с использованием рекомендованного производителем набора инструментов (фрез, фини- ров, алмазных дисков) (см. рис.3.19).

• полирование облицовки проводится щеткой из козьего волоса и пемзой, с большим количеством воды, на низких оборотах, без большого давления. При этом окклюзионные поверхности полируются твердосплавными фрезами, шлифовальными головками. Окончательное полирование проводится розовыми полирами при 5000—8000 об/мин без давления. Во время шлифовальных работ необходимо использовать вытяжку и защитный респиратор.

Создание **искусственной коронки из сплава металлов и керамики** предполагает последовательное получение металлического каркаса, на который в последующем послойно наносят керамическую массу, а затем проводят ее обжиг. Для этого:

• на опорном зубе разборной модели челюсти из высокопрочного гипса создается восковая репродукция колпачка толщиной не менее 0,3 мм (см. Получение искусственной коронки из металла), которая заменяется на металл (см. гл.3);

- после механической отделки каркаса коронки в пескоструйном аппарате (см. рис.2.5) оксидом алюминия с размером частиц 50—200 мкм (см. табл. 3.2, 3.3) проводят ее проверку на модели челюсти и в полости рта.

При облицовке металлического каркаса протеза керамическими массами следует помнить, что:

- температура обжига распространенных фарфоровых масс для металлокерамики не превышает 980°C. Она значительно ниже точки плавления применяемых сплавов благородных и неблагородных металлов (1100—1300°C);

- соответствие коэффициентов термического расширения сплавов металлов и керамической облицовки предупреждает возникновение силовых напряжений в фарфоре, которые могут привести к отколу или трещине покрытия. Для каркасов металлокерамических протезов используют сплавы благородных и неблагородных металлов, при этом коэффициент термического расширения у всех типов сплавов колеблется от  $13,8 \times 10^{-6} \text{C}^{-1}$  до  $14,8 \times 10^{-6} \text{C}^{-1}$ .

Среди технологических операций при создании облицовки цельнолитого металлического каркаса несъемного протеза из металлокерамики следует выделить:

- 1) подготовку каркаса протеза, которая зависит от рецептуры сплава металлов и направлена на создание пограничного слоя между металлическим каркасом и фарфоровой массой. Связь между сплавом металлов и фарфором может быть химической и механической.

Химическая связь обусловлена преимущественно диффузией элементов сплава к фарфору и от фарфора к сплаву, которая является фактором образования постоянной электронной структуры на поверхности раздела неблагородного металла и керамики. Однако на поверхности раздела благородного сплава и керамики такой структуры не существует. Для улучшения сцепления фарфора с золотом применяют специальные дополнительные связывающие агенты, которые наносят на поверхность металла перед нанесением фарфора.

Хорошо известна роль окисной пленки, обуславливающей химическую связь между металлом и фарфором, однако для некоторых никель-хромовых сплавов наличие окисной пленки может иметь отрицательное значение, поскольку при высокой температуре обжига окислы никеля и хрома растворяются в фарфоре.

Химическая обработка изделия, предназначенного к покрытию фарфором, осуществляется в растворе щелочей или кислот, концентрация которых зависит от свойств сплава металла. Для этих целей применяют обезжиривающие, травящие и комбинированные растворы. В процессе химической обработки необходимо удалить окисную пленку, которая препятствует соединению с фарфоровой массой. При этом используются концентрированные растворы неорганических кислот — серной, азотной, соляной.

Для того чтобы образовалась прочная связь между металлом и фарфором на поверхности их раздела, необходимо прочное химическое соединение металла и окисной пленки. В последнее время находит распространение мнение о том, что прочность сцепления фарфора с поверхностью неблагородных сплавов достигается в основном за счет механических факторов.

Механическая связь достигается за счет обработки поверхности металлического каркаса в специальном пескоструйном аппарате (см. рис.2.5). При этом частицы абразива эффективно удаляют загрязнения, и поверхность приобретает шероховатость. Следует помнить, что неосторожное пескоструйное удаление окисной пленки с внутренних поверхностей коронок, особенно при давлении воздуха в струйном аппарате более 40 МПа и использовании грубого песка с диаметром частиц свыше 250 мкм, является одной из причин перегрева металла, что приводит в дальнейшем к сколу керамического покрытия. Кроме того, тонкостенные изделия (0,3 мм) (см. рис.4.14) в конструкции могут деформироваться под воздействием ударов частиц абразива.

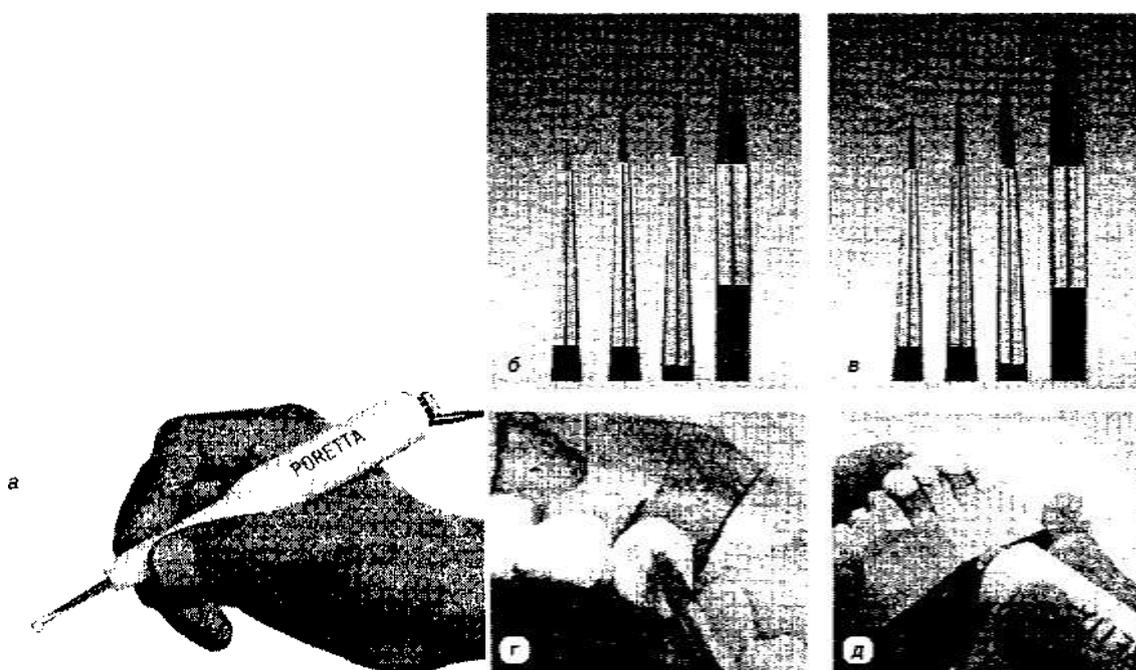
Каркас считается готовым к нанесению облицовочных керамических масс после его очистки (пароструйной обработки (см. рис.4.20), в дистиллированной воде, в ультразвуковой ванне);

2. выбор, подготовка и нанесение керамической массы. При выборе массы для облицовки, как указывалось выше, руководствуются соответствием коэффициентов термического расширения

сплава и облицовочной массы при температуре обжига. Напомним, что керамические массы имеют две основные формы выпуска: в виде порошка и готовой к применению пасты. Поэтому подготовка порошкообразных масс заключается в том, что на специальной стеклянной пластинке или керамической палитре проводят замешивание порошка с дистиллированной водой до образования кашицы густой консистенции, которая не должна стекать со стекла, поставленного на ребро;

3. моделирование (см. рис.2.6) и обжиг грунтового слоя (табл. 4.1), маскирующего металлический каркас и обеспечивающего прочную связь фарфора с поверхностью сплава (для повышения прочности сцепления и замутнения в грунтовую массу вводят ряд добавок). Эта масса обладает флюоресцирующим эффектом и может быть стандартно или интенсивно окрашена.

Для моделирования грунтового слоя используют колонковую кисточку (рис.4.23), которой готовая грунтовая масса порциями наносится непосредственно на каркас и перекрывает все его поверхности. При этом каждая порция тщательно конденсируется рифленным шпателем, избыток жидкости удаляют фильтровальной бумагой. При создании протеза, имеющего свыше двух смежных облицовок, с помощью острого инструмента (например, скальпеля) делают надрезы в грунте. Эта манипуляция позволяет контролировать процесс, направление и объем усадки во время первого обжига грунтового слоя. Напомним, что направление усадки может быть в сторону большего тепла, в направлении силы тяжести и в направлении большей массы.



**Рис.4.23.** Электрокисточка (а) со сменными насадками из искусственного ворса (б) и хвоста красной куницы (в). Внизу показано нанесение (г) кисточкой и конденсация (д) керамической массы торцевой частью электрокисточки

В первом и втором случаях усадка незначительна, так как в современных печах гарантировано равномерное распределение тепла, а сила тяжести невелика. Усадка в направлении больших масс значительно выше. Масса в расплаве ввиду поверхностного натяжения и связи между частицами стремится принять форму капли. При этом она подтягивается от периферических участков к центральной части облицовки (к большей массе фарфора). Поэтому особенно важно разрезать грунтовый слой внутри каждого искусственного зуба тела мостовидного протеза.

Каркас протеза с нанесенным на него грунтовым слоем устанавливают на специальную керамическую подставку, которую помещают для сушки грунтового слоя во входном отверстии вакуумной печи для обжига (см. рис.2.3) в течение времени, рекомендованного производителем масс.

Дальнейшие манипуляции (время просушки, температура прогрева печи, температура обжига, величина разрежения и рабочее время, время охлаждения в атмосферных условиях) также проводят

по рекомендованному режиму. Следует напомнить, что существует большое количество вакуумных печей для обжига, отечественного и зарубежного производства, которые отличаются между собой параметрами технического решения.

В качестве примера оборудования для работы с металлокерамикой приведем описание основных параметров некоторых отечественных электровакуумных печей. Так, например, вакуумная электропечь для обжига керамики имеет:

- точность поддержания заданной температуры в пределах  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ;
- 90 пользовательских программ термообработки масс;
- простое управление с блокировкой некорректного задания параметров;
- стандартную программную калибровку температурного режима печи по серебряной пробе непосредственно работающим персоналом;
- наличие этапа кристаллизации — регулируемого линейного остывания в закрытой рабочей камере, что позволяет оптимально согласовать коэффициент термического расширения керамических масс и металлов;
- наличие режима «пауза» (временной приостановки исполнения программы) позволяет увеличить продолжительность любого этапа обработки изделий, изменить параметры еще не исполненных этапов программы обработки;
- быстрый (<10 с) сброс вакуума без уменьшения температуры в рабочей камере;
- программно-аппаратную защиту основных узлов печи в аварийных ситуациях от импульсных помех и резких изменений частоты в сети питания;
- возможность экстренного открытия рабочей камеры даже при выключении электропитания;
- конструкция позволяет проводить интенсивную эксплуатацию печи.

Одной из характерных конструктивных особенностей малогабаритных (265 x 330 x 440 мм) электровакуумных печей для обжига различных типов керамических масс является электромеханический привод вертикального типа — такое решение обеспечивает равномерное тепловое поле на рабочем столике при выполнении таких элементов программы как «сушка» и «охлаждение» (в отличие от печей с консольным типом привода).

Основные конструктивные особенности электровакуумной печи следующие:

- нагревательная камера защищена термостойким керамическим покрытием, что обуславливает химическую и механическую чистоту процессов обжига;
- нагревательный элемент, изготовленный из проволоки, обеспечивает длительный рабочий ресурс;
- электромеханический привод создает бесшумный и плавный ход рабочего столика или нагревательной камеры;
- электронный блок управления реализован на импортной элементной базе и дает надежность и достаточно широкие функциональные возможности;
  - запись и хранение в памяти рабочих программ термообработки;
  - реализацию 25 стандартных (сушка-нагрев-выдержка-охлаждение) и 25 расширенных (сушка-нагрев-выдержка-нагрев<sup>2</sup>- выдержка<sup>2</sup>-охлаждение) программ для керамических масс;
  - программирование режимов вакуумирования;
  - автоматический контроль напряжения питающей сети и уровня разряда в камере;
  - восстановление выполняемой программы без потери данных при кратковременном отключении питания;
  - просмотр и коррекцию параметров программы во время ее выполнения;
  - использование режима «пауза», позволяющего, не прерывая выполняемую программу, уточнить ее параметры, подсушить изделие на выбранном расстоянии от нагревателя в течение необходимого времени; увеличить степень разрежения до достижения температуры размягчения массы;

- согласование коэффициентов термического расширения керамической массы и сплава металлов при охлаждении;
- защита нагревательной камеры от отказов в термоизмерительном узле;
- систему индикации (отображение температуры в камере на четырехразрядном дисплее, текстовое сопровождение всех режимов работы на двустрочном шестнадцатиразрядном дисплее);
- встроенную справочную систему для приобретения навыков программирования параметров термообработки керамических масс;
- использование текстовых сообщений на русском или английском языке;
- подключение печи к персональному компьютеру.

Основные технические параметры электровакуумной печи Аверон:

- максимальная температура нагрева — 1150°C;
- шаг программирования и индикации температуры — 1°C;
- скорость нагрева — от 1 до 240°C/мин;
- длительность выдержки температуры — 0...999 с;
- остаточное давление в камере — не более 76 мм. рт. ст. (10 кПа);
- рабочая зона камеры (диаметр x высота, мм) — 80x40.

Для коррекции возникающей при обжиге усадки (до 30% объема) на поверхность каркаса снова наносят грунтовую массу, которая не только компенсирует усадку, но и полностью покрывает весь каркас протеза, проводят второй обжиг грунтовой массы;

- нанесение дентинной массы (толщиной 0,65—0,8 мм) проводят аналогично послойному нанесению грунтового слоя, причем в данном случае оставлено свободное место для последующего нанесения массы режущего края. Малыми количествами наносят массу режущего края и прозрачную массу. После снятия каркаса протеза с модели восстанавливаются (моделируются) контактные пункты с помощью дентинной массы и массы режущего края. Для того чтобы усадка облицовки каждого искусственного зуба происходила отдельно от других, межзубные пространства создаются с помощью острого инструмента.

По окончании первого обжига дентинной массы (см. табл. 4.1—4.3) каркас протеза подвергается обработке и очистке.

Полуфабрикат протеза проверяется в полости рта для уточнения восстановления формы, размера и цвета. Для этой манипуляции используют различные средства контроля окклюзии (например, копировальная бумага фирмы «Бауш»),

Для придания большей прочности краю керамической облицовки применяют плечевые массы, а для воспроизведения ее индивидуальных особенностей (пигментаций, пятен) используют дополнительный ассортимент десневых, мамелоновых и масс режущего края. Затем на его поверхность снова наносится дентинная масса и масса режущего края для корректурного обжига, после которого протез обрабатывают шлифовальными дисками (см. рис.3.17);

- нанесение глазурной массы и проведение глазуровочного обжига. В результате обжига поверхность облицовки становится не только гладкой, но и блестящей.

#### Таблица 4.1

Режим обжига керамических масс IPS Классик в пеге Програпат Р90/95 (по данным фирмы «Ивоклар», Лихтенштейн)

Обжиг \ Условия	Программа	Температура, °С			Время, мин		Вакуум, °С	
		обжига	роста, t	готовности	закрытия	выдержки	включение	выключение
Первый обжиг грунтовой	05 09-79	980	80	400	6	1	550	979
Второй обжиг грунтовой	05 09-79	970	80	400	6	1	550	969
Первый обжиг дентинной	03 09-79	920	60	400	4	1	580	919
Второй обжиг дентинной массы (корректируемый)	03 09-79	910	60	400	4	1	580	909
Глазуровочный обжиг/краски без глазурной массы	04 09-79	920	60	400	4	1	0	0
Глазуровочный обжиг/краски с глазурной массой	04 09-79	900	60	400	4	1	0	0
Обжиг красок типа IPS Шэйдз	04	900	60	400	4	1	0	0
Обжиг полупрозрачной дентинной массы	03 09-79	920	60	400	4	1	580	919
Обжиг плечевых масс	05 09-79	960	80	400	4	1	550	959

**Таблица 4.2**

Режим обжига керамических масс при использовании пегги фирмы «Ней» с горизонтальной камерой

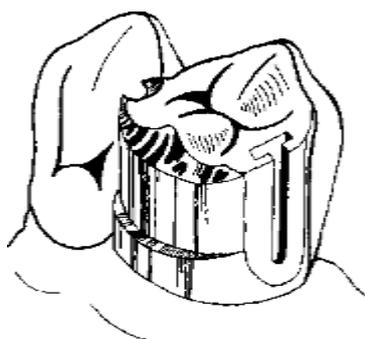
Условия	Обжиг		
	непрозрачного грунтового слоя	дентинного слоя	для создания глянцевой поверхности
Сушка и предварительный подогрев:			
— на входе в камеру для обжига,	2	4	3
— в камере для обжига, мин	2	2	
Температура готовности, °С	620	600	580
Общее время обжига, мин	7	7	7
Время обжига в вакууме, мин	6	6	-
Возрастание температуры, °С/мин	60	60	60
Температура обжига, °С:			
1 обжиг	980	960	940
2 обжиг	970	950	

Таблица 4.3

Режим обжига керамических масс в вакуумной пеге с вертикальным муфелем Вита-Инфрамат

Обжиг	Условия			
	температура обжига, °С	время нагрева, мин	программа, р	время выдержки при температуре обжига, мин
Первый обжиг непрозрачного грунтового слоя	990	7	4	1
Второй обжиг непрозрачного грунтового слоя	980	7	4	1
Первый обжиг дентинного слоя (режущей поверхности)	970	9	6	1
Вероятный промежуточный обжиг	960	9	6	1
Обжиг для создания глянцевой поверхности с глазурной массой	940	9	5	1

Примечание. Рекомендуется ставить материал для обжига при температуре печи ниже 300°С. Непрозрачное покрытие (грунт) перед пуском программы-4 необходимо просушить примерно 1—2 мин. Предварительная сушка дентинной массы и массы для режущей поверхности составляет 3—6 мин при температуре 100-300°С.

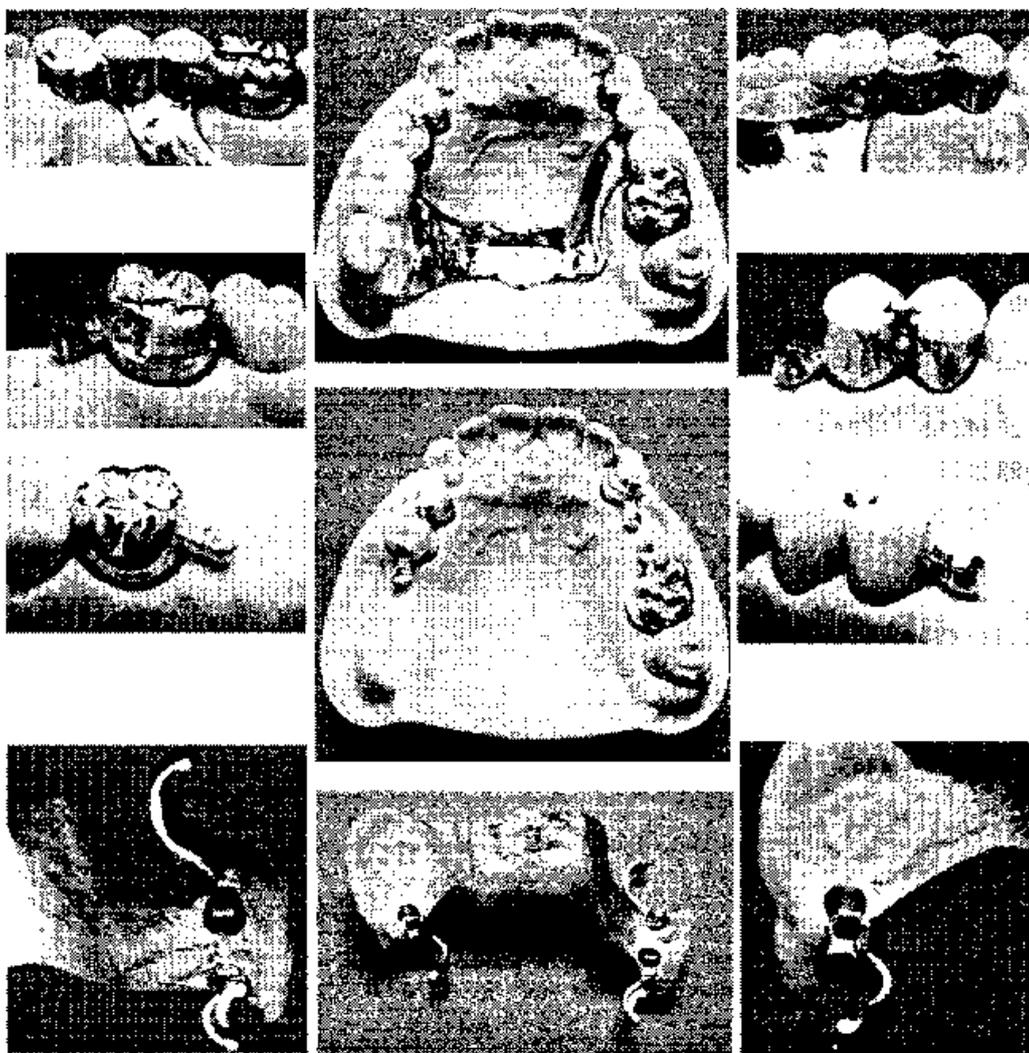


**Рис.4.24.** *Металлокерамическая коронка, являющаяся опорой клammerного плеча и замкового крепления съемного протеза*

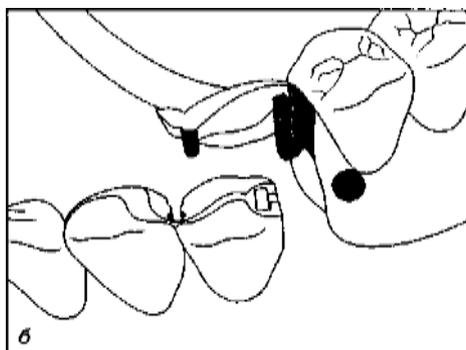
В настоящее время широко используются протезы с замковыми креплениями, которые состоят из несъемной части, как правило, литой коронки с керамической облицовкой и замком (матрицей) различной конфигурации (рис.4.24) и вкладочной части, находящейся в съемной конструкции протеза (рис.4.25).

Особенности технологии металлокерамических коронок с замковым креплением:

1) на разборной гипсовой модели челюсти из воска моделируют опорные коронки, используя при этом фрезерную установку (рис.4.26). Следует отметить, что в данном случае речь идет как минимум о четырех опорных коронках на зубах, ограничивающих двусторонние концевые дефекты, например, на премолярах слева и справа.



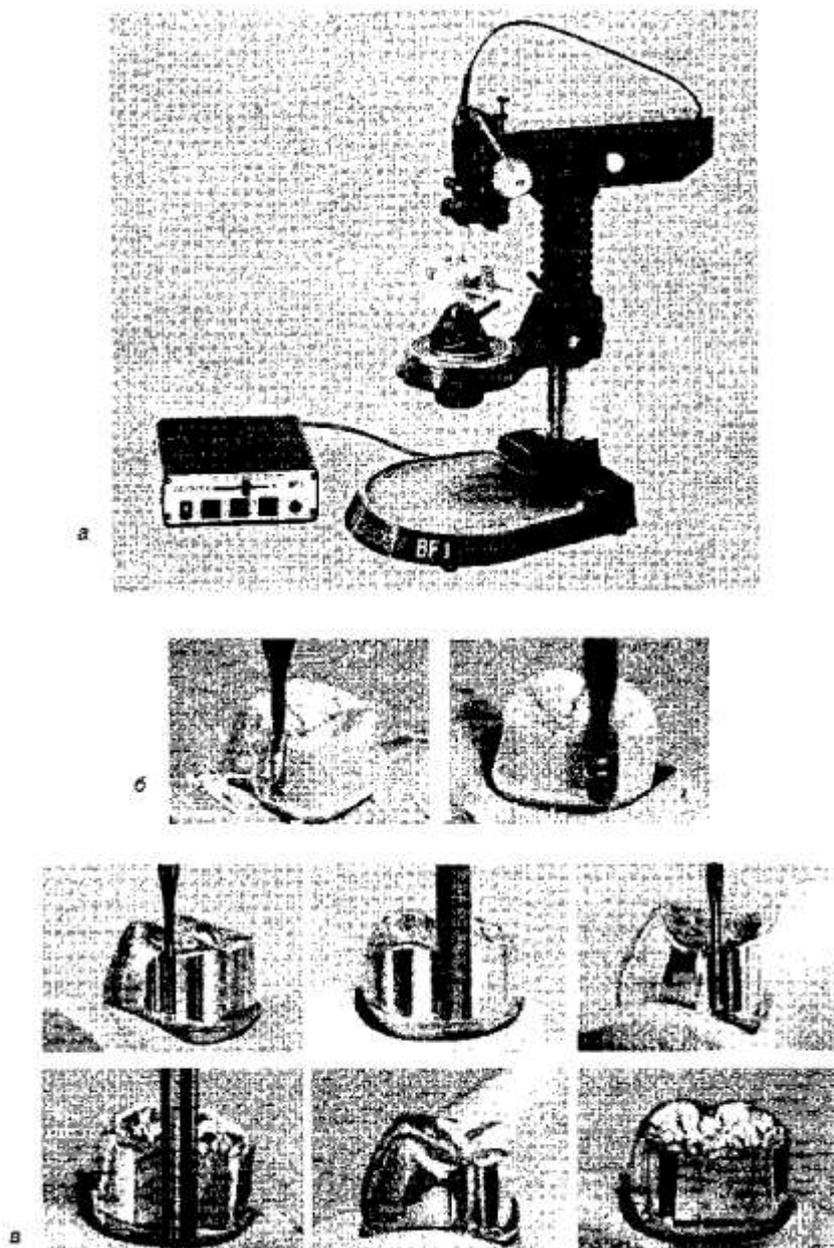
а



б

**Рис.4.25.** Дуговой протез (а), фиксирующийся за счет замковых креплений и опорно-удерживающих кламмерных плеч.

Замковое крепление (б), комбинированное с опорно-удерживающим кламмерным плечом.



**Рис.4.26.** Фрезерный станок (а); фрезерование восковых заготовок (б) и литых (в) опорных коронок

Установка выполняет четыре функции: анализ моделей и проведение измерений; монтаж готовых деталей замка; фрезерование (соскабливание) восковой репродукции; фрезерование металлической коронки. Эти функции необходимы для создания параллельности замковых креплений ретенционных каналов на опорных коронках, что позволит свободно накладывать съемную конструкцию протеза.

Для этого:

1) проводят анализ моделей и необходимые измерения (рис.4.27) путем:

- установки модели на столик фрезерной установки;
- нахождения разделительных линий с помощью аналитического стержня;
- измерения поднутрений ниже разделительной линии на опорных зубах;

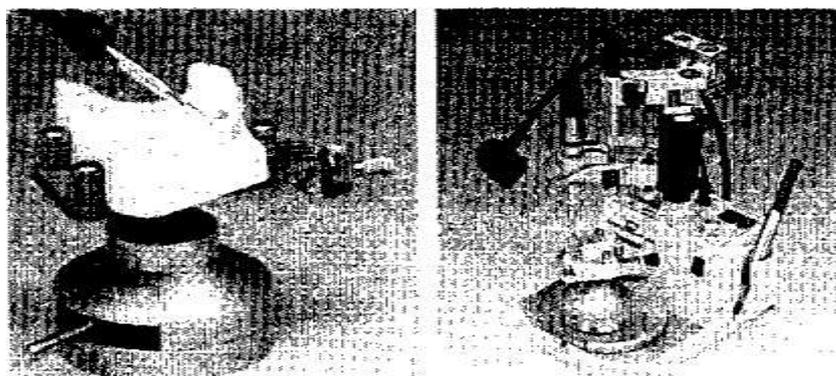
– моделирования восковых репродукций опорных коронок соответственно данным параллелометрии;

◆ **Разделительная линия** — опоясывает коронку зуба по самому большому для выбранной оси периметру, разделяет поверхность зуба на опорную и удерживающую части, определяется в параллелометре с помощью графитового стержня, служит ориентиром для выбора конструкции кламмера и расположения кламмерных плеч на опорных зубах. Иногда может совпадать с экватором зуба.

◆ **Поднутрение** — жаргонное выражение, означающее пространство между стержнем параллелометра, прислоненного к зубу, и поверхностью зуба, начиная от места его контакта со стержнем (разделительной линией и десневым краем). Иногда этим термином пользуются для определения ниши на скате альвеолярного гребня.

◆ **Параллелометр** (греч, *parallelos* — рядом идущий + *metron* — мера) — прибор для определения относительной параллельности поверхностей двух и более зубов или других частей челюсти, например, альвеолярного гребня. С его помощью на зубах очерчивается разделительная линия, разграничивающая опорную и удерживающую части зуба. Его принцип заложен в механизм фрезерных стоматологических станков.

2) к восковой репродукции опорных коронок прикрепляют матрицы из стандартных восковых или пластмассовых заготовок замковых креплений на контактных поверхностях (рис.4.28) с помощью необходимой насадки фрезерной установки для строгой параллельности;



**Рис.4.27.** Анализ моделей челюстей в параллелометре

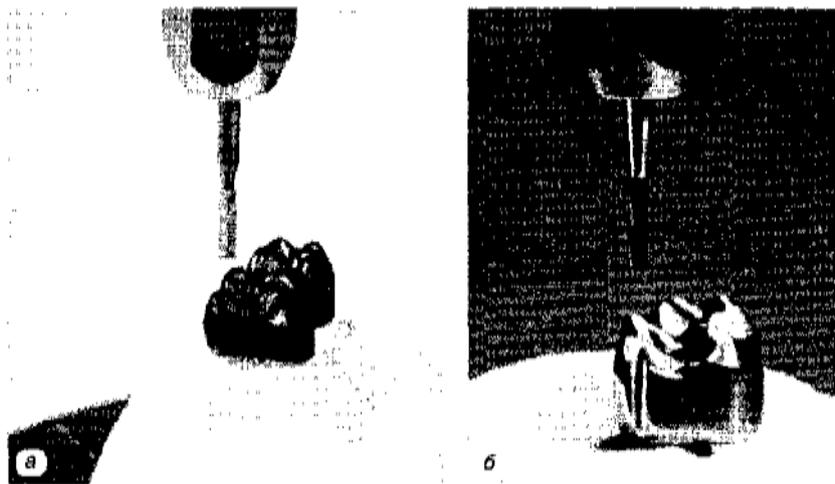


**Рис.4.28.** Прикрепление матрицы из стандартных восковых или полимерных заготовок замковых креплений:

*а — восковые репродукции искусственных коронок;*

*б — прикрепление матрицы замкового крепления к восковой репродукции опорной коронки;*

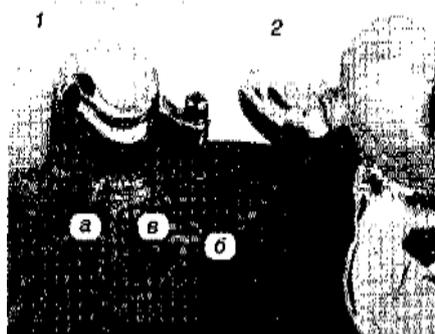
*в — искусственные коронки с замковой матрицей после отливки из металла*



**Рис.4.29.** Создание ретенционных направляющих каналов на восковой репродукции (а) и опорной коронке (б)

3) затем на оральной поверхности восковой репродукции создают ретенционные направляющие каналы для опорных накладок съемного протеза, путем соскабливания воска специальными насадками (рис.4.29);

4) на вестибулярной поверхности опорной коронки удаляют воск на толщину будущей керамической облицовки;



**Рис.4.30.** Замковое крепление:

- 1 — опорная коронка;
- 2 — язычное плечо кламмера; а — направляющий канал и язычный уступ (в) для плеча; б — замковая патрица (вкладочная часть)

5) после замены воска на металлический сплав обычным способом, каркас опорных коронок припасовывают на модели и проводят окончательное фрезерование замковой части и ретенционных каналов (рис.4.30);

6) на вестибулярной поверхности опорных коронок известным способом (см. выше) создают керамическую облицовку;

7) готовые опорные элементы (металлокерамические коронки) врач примеряет в полости рта и приступает к созданию частичного съемного протеза (см. гл.5).

### **ПОЛУЧЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ КОРОНОК ПО ВОСКОВОЙ РЕПРОДУКЦИИ, СОЗДАВАЕМОЙ ЗУБНЫМ ТЕХНИКОМ ПОСЛЕ ФАНТОМНОГО ПРЕПАРИРОВАНИЯ ВРАЧОМ ОПОРНОГО ЗУБА НА ГИПСОВОЙ МОДЕЛИ ЧЕЛЮСТИ**

Данный способ предполагает использование полимерных акриловых материалов. Такие коронки по назначению являются временными.

На гипсовой модели челюсти, полученной до препарирования опорных зубов, врач острым режущим инструментом проводит фантомное препарирование, которое заключается в удалении с опорного зуба слоя гипса соответственно толщине будущей коронки. Далее известным способом проводится моделирование коронки из воска с последующей заменой на полимер (см. гл.4).

Следует отметить, что препарирование опорного зуба проводится врачом после получения временной коронки. Поэтому коронка после препарирования зуба требует коррекции в полости рта, что является слабым местом данного способа.

### **ПОЛУЧЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ КОРОНОК НА РАБОЧИХ МОДЕЛЯХ ЧЕЛЮСТЕЙ (ГИПСОВЫХ ИЛИ ОГНЕУПОРНЫХ) БЕЗ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОСКОВОЙ РЕПРОДУКЦИИ КОРОНКИ ЗУБНЫМ ТЕХНИКОМ**

При получении коронок из компомеров (керамикой оптимизированных полимеров) проводят следующие манипуляции:

– на культю зуба гипсовой разборной модели последовательно наносят слои непрозрачной, дентинной, прозрачной масс, а также массы режущего края. При этом после нанесения каждого слоя проводят его полимеризацию;

– для отверждения материала используется специальный прибор — световая печь, в которой под воздействием управляемого температурного цикла в комбинации со светом в течение 25 мин осуществляется полимеризация;

– в качестве вспомогательного светового инициатора во время подготовительных работ применяют прибор, который обеспечивает промежуточное отверждение материала при экспозиции 10—20 с на одну поверхность.

Кроме создания искусственных коронок из компомерных материалов, существует другой способ, в котором компомерный материал является облицовкой каркаса коронки из стекловолоконного материала. В технологии такой коронки следует особо выделить:

- получение и подготовка разборной рабочей модели челюсти из супергипса (см. гл.3). Поскольку при отверждении стекловолоконного материала используются давление и вакуум, то гипсовые модели опорных зубов не должны иметь острых кромок, которые могут повредить каркас (арматуру) протеза. Основание модели должно быть абсолютно ровным. В противном случае модель может сломаться под давлением в аппарате. Под модель рекомендуется подкладывать резиновую пластинку.

При изоляции фрагмента модели жидкостью (2 слоя с интервалом 3 мин) необходимо обращать внимание на его острые кромки, так как изолирующая жидкость легко стекает и испаряется;

- формирование каркаса опорной коронки из стекловолоконного материала. Для этого пластинку материала соответствующих размеров надрезают ножницами с двух сторон, которые будут контактными поверхностями коронки, и накладывают на гипсовый фрагмент модели челюсти. В дальнейшем модель размещается в аппарате, в котором, используя специальную программу, проводят отверждение в течение 9 мин;

- обработка каркаса коронки из стекловолоконного материала. По окончании программы с модели снимают отвердевший каркас и твердосплавной фрезой удаляют излишки в пришеечной области. Затем каркас коронки обрабатывают оксидом алюминия в пескоструйном аппарате под давлением 1 атм и очищают паром.

На подготовленный таким образом стекловолоконный каркас коронки по изложенной выше методике наносят компомерный материал.

Создание искусственных **коронок из полимера светового отверждения** проводится на культе зуба разборной гипсовой модели челюсти по той же методике, что и создание вкладки (см. гл.4).

Создание искусственной коронки из фарфора проводится на культе зуба разборной гипсовой модели челюсти (см. рис.3.1).

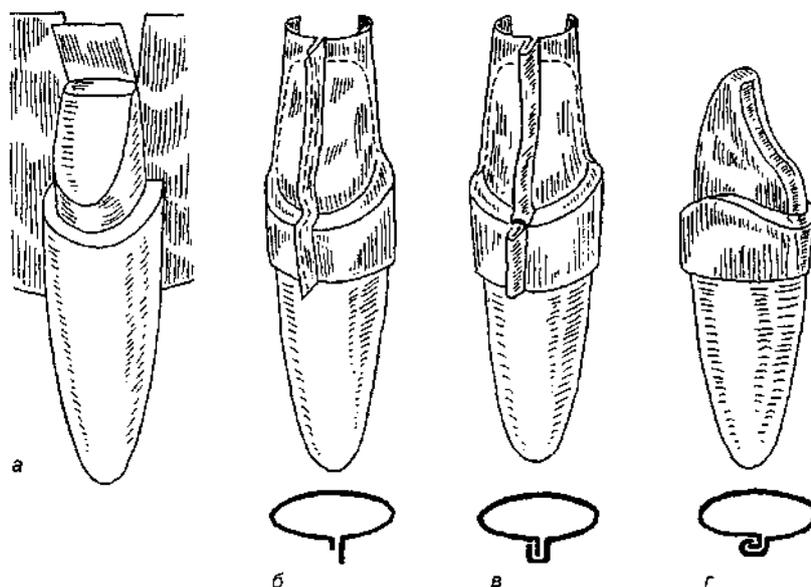
Для этого зубной техник;

1) моделирует колпачок, предназначенный для обжига на нем фарфоровой массы. Материалом для колпачка служит фольга:

– химически чистая платиновая фольга. Она очень пластична, точно повторяет форму рабочей культи и при аккуратном обращении не рвется даже на самых острых гранях зуба. Толщина фольги

колеблется от 0,015 до 0,02 мм. Она выбирается в зависимости от размеров препарированной культи зуба: для передних зубов используют более тонкую фольгу, для боковых — несколько толще;

- платиноиридиевая фольга, содержащая от 1 до 3% иридия;
- золотоплатиновая фольга, содержащая 2% платины, используется только для обжига низкоплавкого фарфора.

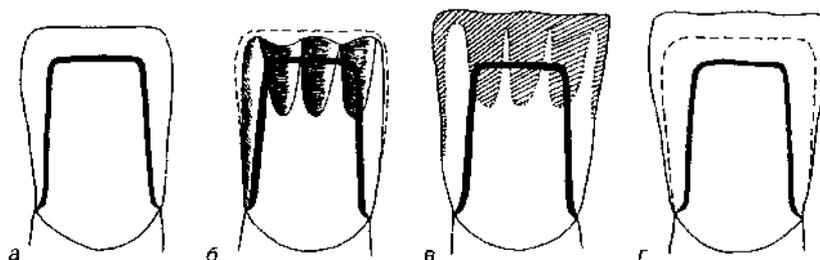


**Рис.4.31.** Создание платинового колпачка для обжига на нем фарфоровой массы:

- а — заготовка фольги с надрезами для режущего края;
- б — обтягивание фольги вокруг контактных поверхностей зуба;
- в — создание замка для колпачка; г — готовый колпачок

Для получения колпачка (рис.4.31) берут необходимое количество фольги. С целью экономии материала полезно заготовить шаблон (выкройку, образец) из бумаги или алюминиевой фольги. Ширина образца соответствует высоте двух коронок подготавливаемого зуба, а длина — чуть больше периметра шейки зуба. Вырезанную заготовку прикладывают к губной поверхности зуба и соответственно углам режущего края делают два надреза. Средний фрагмент пластинки перегибают через режущий край зуба и прижимают к нёбной поверхности. Боковые поверхности зуба также обтягивают фольгой, сжимая ее концы на нёбной поверхности. Сначала фольгу прижимают к уступу пальцем, а затем стеклянной палочкой расправляют ее на зубе и прилегающей к нему конусовидной части столбика. Один край пластинки должен быть немного длиннее другого. Оба конца захватывают пинцетом и, стягивая пластинку, образуют замок для колпачка.

В тех случаях, когда разобщение с антагонистами минимально и точно соответствует толщине фарфоровой коронки на нёбной поверхности передних зубов или складка будет мешать созданию прочной коронки в этом участке (как, например, это бывает при глубоком прикусе), рекомендуется замок для колпачка смещать на одну из контактных поверхностей зуба.



**Рис.4.32.** Моделирование фарфоровой коронки:

- а — нанесение дентинной массы на грунтовый слой;
- б — снятие части дентинного слоя;
- в — нанесение прозрачного эмалевого слоя, восстанавливающего анатомическую форму;
- г — уменьшение объема коронки после обжига

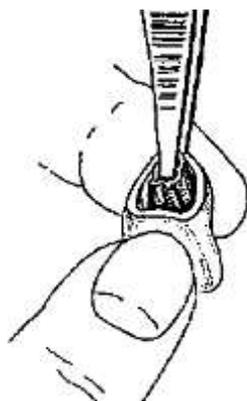
Фольгу тщательно прижимают к зубу шпателем или гладилкой, добиваясь отчетливого повторения всех контуров культи и уступа. Образующиеся складки тщательно разглаживают. Колпачок должен перекрывать уступ не менее чем на 2—3 мм. Это необходимо для захвата платиновой фольги инструментом (пинцетом) при удалении колпачка;

2) колпачок аккуратно, без деформации, снимают с модели, обжигают докрасна, очищают кипячением в соляной кислоте и снова надевают на модель, добиваясь плотного прилегания к уступу;

3) при работе с фарфоровой массой необходимо соблюдать идеальную чистоту помещения. Загрязнение фарфоровых масс проявится в виде пятен, нарушающих цветовую гамму протеза.

Для каждого вида фарфоровой массы на заводах-изготовителях отработывается методика формовки и режим обжига, описываемые в прилагаемой к массе инструкции. Общие принципы получения фарфоровых коронок такие же, как и фарфоровых вкладок (см. гл.4). Этапы создания фарфоровой коронки изображены на рис.4.32;

4) окончательно обожженную коронку врач проверяет в полости рта. При отсутствии замечаний, ее опускают на 10 мин в холодную воду и приступают к удалению из фарфоровой коронки платиновой фольги (рис.4.33). Острым инструментом сначала отделяют ее от края коронки, а затем пинцетом сворачивают платину со стенок, загибая край ее внутрь коронки. Захватив пинцетом большую часть фольги, осторожно, покачивая, удаляют ее из коронки.



**Рис.4.33.** Удаление платиновой фольги

#### **ПОЛУЧЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ КРОНОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАНДАРТНЫХ ФАБРИЧНЫХ КРОНОК ИЛИ ИХ ЗАГОТОВОК В ЛЕЧЕБНОМ КАБИНЕТЕ**

Искусственные коронки по данному способу получают непосредственно у кресла пациента врач и его ассистент, без участия зубного техника.

В клинике достаточно долго используются временные коронки из акриловой пластмассы и искусственного зуба соответствующего цвета и размера из гарнитура, которые могут быть созданы в полости рта врачом. Для этого:

- из искусственного зуба режущим инструментом (фреза, бор и др.) удаляется пластмасса таким образом, чтобы оставшаяся скорлупка сохраняла режущий край (окклюзионную поверхность), вестибулярную и контактные поверхности;
- в дальнейшем такая облицовка (скорлупка) припасовывается к препарированному опорному зубу, а небная (язычная) поверхность восстанавливается акриловым полимером;
- вся конструкция выводится из полости рта. Помощник врача в течение 5—8 мин при температуре 50—60°C и давлении 5—6 атм. проводит полимеризацию акрилового полимера в полимеризаторе (см. рис.2.25, б, в);
- после этого готовая коронка снова припасовывается на опорный зуб и фиксируется временным материалом.

Эти манипуляции можно осуществить на гипсовой модели челюсти.

Известен и другой вариант получения временных полимерных (акриловых) коронок, основным достоинством которого является то, что он позволяет абсолютно точно воспроизвести форму и размер естественного опорного зуба до препарирования и практически не изменяет привычных окклюзионных контактов зубов. Этот вариант предусматривает следующие действия:

- получение оттиска зубного ряда челюсти силиконовым оттискным материалом до препарирования зуба;
- после препарирования зуба и его изоляции вазелиновым маслом в высушенный оттиск вносится необходимое количество полимерного материала, и оттиск снова вводится в полость рта на 2 мин, т.е. до появления эластичной фазы отверждаемого материала;
- через 2 мин оттиск выводится из полости рта, временная коронка в эластичном состоянии извлекается из оттиска или снимается с препарированного зуба и с помощью режущих инструментов корригируется до оптимума;
- после отделки временная коронка в эластичном состоянии помещается на опорный зуб. Затем в полости рта в течение 10 с проводится светоотверждение, что позволяет исключить возможные изменения формы;
- окончательная полимеризация осуществляется вне полости рта. Для этого проводят световую обработку каждой поверхности коронки в течение 20 с.

Готовая коронка фиксируется на опорном зубе временным материалом.

**Стандартные коронки фабричного производства** по назначению являются, как правило, временными. Среди таких коронок следует выделить коронки:

1) поликарбонатные:

- на передние зубы, позволяют при необходимости их подгонки использовать ножницы или скальпель, а после фиксации на препарированном зубе обеспечивают надежную защиту его тканей;
- на боковые зубы, имеют выраженную анатомическую форму, прозрачны, эстетичны, гибки, что позволяет их легко подогнать, и достаточно тонки, чтобы не возникало трудностей при их наложении в межзубных промежутках. Эти коронки обладают хорошей совместимостью со всеми типами быстротвердеющих акрилатов и композиционных материалов, а также с цинкоксидными цементами;

2) металлические (из эластичного сплава серебра и олова) для защиты моляров и премоляров после препарирования. Такие коронки подбираются по размеру, легко поддаются обработке, легко растягиваются и изменяют свою форму при сохранении прочности.

Кроме стандартных искусственных коронок применяют стандартные защитные колпачки из целлулоида для защиты твердых тканей препарированных зубов. Подобранный по размеру колпачок припасовывается на опорном зубе после его препарирования, наполняется быстротвердеющей пластмассой нужного цвета и фиксируется на предварительно покрытом тонким слоем вазелинового масла опорном зубе и через 1-2 мин выводится из полости рта для завершения полимеризации в течение 5-8 мин при температуре 50-60°C и давлении 5-6 атм. в полимеризаторе. Манипуляция заканчивается тем, что использованный колпачок разрезают, освобождая искусственную коронку.

### **ТЕХНОЛОГИЯ МОСТОВИДНЫХ ПРОТЕЗОВ.**

◆ Мостовидными называют протезы, которые имеют две или более опор на зубах, расположенных, как правило, по обе стороны дефекта зубного ряда.

Получение мостовидных протезов проводится следующими способами\*:

1) по восковой модели протеза или его каркаса, создаваемой зубным техником:

а) после препарирования опорных зубов врачом;

б) после фантомного препарирования врачом опорных зубов на гипсовой модели челюсти;

2) без восковой модели протеза или его каркаса:

а) зубным техником на рабочей модели челюсти (гипсовой или огнеупорной);

- б) врачом (или его ассистентом):
- на рабочей гипсовой модели челюсти;
  - в полости рта больного;
  - из фабричной заготовки на фрезерном станке.

#### **ПОЛУЧЕНИЕ МОСТОВИДНОГО ПРОТЕЗА ПО ВОСКОВОЙ РЕПРОДУКЦИИ ПРОТЕЗА (ИЛИ ЕГО КАРКАСА), СОЗДАВАЕМОЙ ЗУБНЫМ ТЕХНИКОМ ПОСЛЕ ПРЕПАРИРОВАНИЯ ОПОРНЫХ ЗУБОВ ВРАЧОМ<sup>4</sup>**

Мостовидные протезы по этому методу создаются из одного материала (сплав благородных или неблагородных металлов, акриловые полимеры, компомеры) или в комбинации с другими материалами (сплав металлов + полимер; сплав металлов + керамика; стекловолокно + компомер) как для замещения дефектов зубного ряда челюсти, так и для шинирования зубов.

**Технология цельнолитого мостовидного протеза.** Последовательность основных манипуляций зубного техника при создании протеза состоит в следующем:

- получение и оценка качества комбинированной разборной рабочей и вспомогательной гипсовых моделей челюстей (см. гл.3);
- фиксация моделей челюстей в артикуляторе (окклюдаторе) в положении центральной окклюзии (см. гл.3) и нанесение на гипсовые культы опорных зубов двух слоев компенсационного лака;
- получение восковой репродукции опорных элементов и промежуточной части мостовидного протеза. В качестве опорных элементов цельнолитого мостовидного протеза могут быть коронки, полукоронки, вкладки. Особенности их моделирования рассмотрены нами ранее (см. гл.4).

◆ Часть протеза, которая располагается между опорными элементами, называется промежуточной, или телом.

При конструировании тела мостовидного протеза следует стремиться к максимальному воспроизведению анатомической формы утраченных зубов с характерными для каждого пациента окклюзионными взаимоотношениями. Не менее важным при моделировании промежуточной части является ее положение по отношению к слизистой оболочке альвеолярной части, которое может быть:

– с созданием промывного пространства, например при замещении отсутствующих премоляров и первого моляра верхней челюсти в боковых отделах;

◆ Промывное пространство — щель между телом мостовидного пространства и альвеолярным гребнем, лишенным зубов, создаваемая для профилактики пролежней слизистой оболочки и возможности гигиенического ухода за протезом.

– без создания промывного пространства, но при наличии легкого линейного контакта со слизистой оболочкой альвеолярного гребня (например, при замещении дефектов переднего отдела зубного ряда);

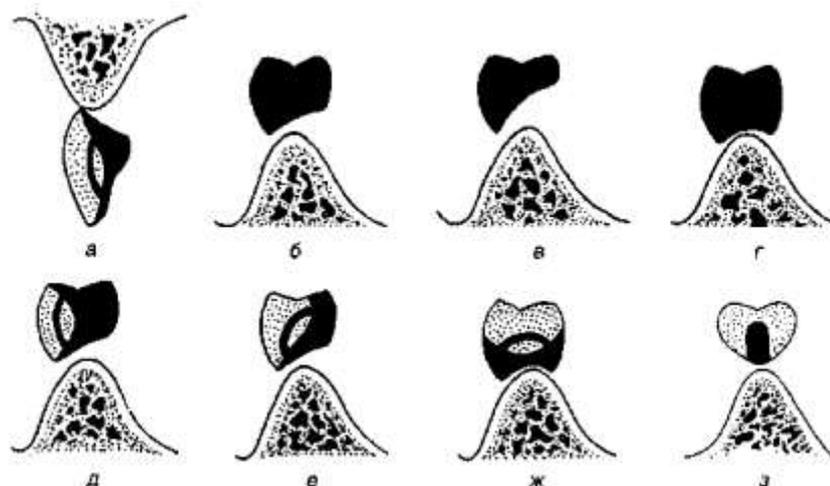
Кроме того, на объем промывного пространства влияют клинические условия (аномалии развития челюстей и альвеолярных частей, высота опорных зубов, степень обнажения коронок зубов и альвеолярных частей при улыбке, длина верхней и нижней губ, форма поперечного сечения беззубого альвеолярного гребня и др.) (рис.4.34).

Восковые репродукции опорных элементов и тела мостовидного протеза соединяют между собой расплавленным воском, а вся поверхность модели протеза должна иметь гладкую ровную поверхность без каких-либо дефектов и резких граней перехода. Тщательность моделирования протеза определяет, в конечном счете, его точность, объем механической обработки после литья, прочностные (физико-механические) и другие показатели.

---

<sup>4</sup> В учебной литературе прошлых лет ведущее место в описании технологий мостовидных протезов занимали паяные мостовидные протезы, которые в настоящее время не соответствуют уровню развития нашей специальности, поэтому данная технология авторами не включена в текст учебника. (Прим. ред.)

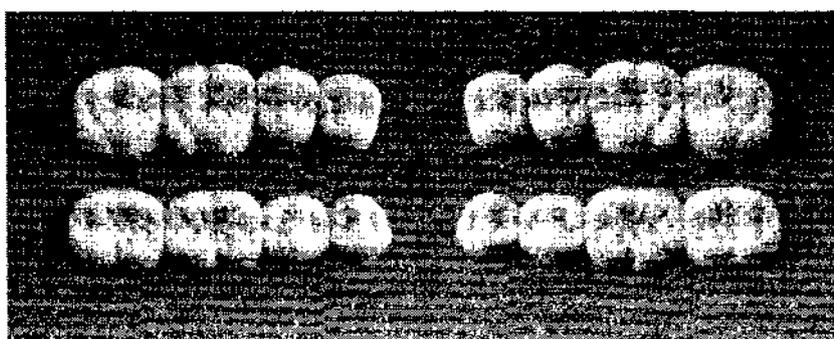
Следует напомнить, что для моделирования используют наборы разнообразных моделировочных инструментов (см. рис.2.26), электрошпателей со сменными головками (см. рис.2.34), различные воскотопки (см. рис.2.35) и сорта воска (воск для коронок, фрезерный воск, воск моделировочный и др.) (рис.4.35).



**Рис.4.34.** Форма промежуточной части мостовидного протеза:

- а — касательная для передних зубов;
- б — висячая при высоких клинических коронках опорных зубов;
- в — висячая при низких клинических коронках опорных зубов;
- г — седловидная, цельнометаллическая;
- д, е — висячая, с облицовкой вестибулярной и окклюзионной поверхностей;
- ж — седловидная, с облицовкой видимых поверхностей (окклюзионной и контактных) искусственных зубов нижней челюсти;
- з — в виде червонного туза

- создание литниковой системы и замена восковой репродукции на сплав металлов (см. гл.3; рис.3.12, 3.13);
- удаление литников и механическая очистка протеза от формовочной массы в пескоструйном аппарате с последующей отделкой и подгонкой на рабочей модели (рис.4.36) с помощью режущих инструментов (см. гл.3);



**Рис.4.35.** Восковые блоки-заготовки боковых зубов



**Рис.4.37.** Припасовка полимерного несъемного мостовидного протеза



**Рис.4.36.** Проверка литого каркаса несъемного протеза на гипсовой модели челюсти

- шлифование и полирование протеза проводят после проверки его качества врачом при посещении больного.

**Технология акрилового полимерного мостовидного протеза.** Последовательность основных манипуляций зубного техника при создании протеза состоит в следующем:

- получение и оценка качества рабочей и вспомогательной гипсовых моделей челюстей (см. гл.3);

- фиксация моделей челюстей в артикуляторе (окклюдаторе) в положении центральной окклюзии (см. рис.2.18) и нанесение на гипсовые культи опорных зубов двух слоев компенсационного лака;

- получение восковой репродукции опорных элементов (коронки, вкладки) и промежуточной части мостовидного протеза. Особенности их моделирования рассмотрены нами ранее (см. гл.4). Напомним, что общий объем созданной восковой репродукции должен быть увеличен на толщину последующей механической обработки опорных элементов и тела протеза;

- гипсование восковой репродукции протеза в кювету и замена воска на акриловый полимер (см. гл.4);

- очистка, механическая отделка (шлифование, полирование) завершают процесс получения акрилового полимерного протеза (см. гл.4) (рис.4.37).

#### **Технология металлокерамического мостовидного протеза.**

В создании таких протезов условно можно выделить два основных момента (этапа) — это получение металлического цельнолитого каркаса и нанесение керамической облицовки.

Последовательность основных манипуляций при получении металлического цельнолитого каркаса аналогична таковой в технологии цельнолитого металлического протеза, рассмотренного нами выше, но имеет некоторые особенности:

- моделирование каркаса металлокерамического мостовидного протеза осуществляют на разборной гипсовой модели, полученной известным способом (см. гл.3) по двойному оттиску:

- из воска моделируют полностью детали (колпачки и промежуточную часть) и форму мостовидного протеза. Толщину стенок опорных коронок доводят до 0,3—0,5 мм, сохраняя свободное место для фарфора размером слоя у шейки, равным 0,8—1 мм, и режущего края или жевательной поверхности 1,5—2 мм; толщина керамического слоя на искусственных зубах должна быть равна 1,5—2 мм. В стыках между колпачками и промежуточными частями создают плоские площадки для равномерного покрытия по толщине слоя керамической массы. Если с оральной стороны моделируется гирлянда (воротничок) для улучшения теплоотдачи и сокращения площади керамической облицовки, то она может быть продолжением подобной гирлянды на опорных колпачках. Ее размеры и расположение планируют заранее, при конструировании всего протеза.

Следует обращать внимание на необходимость моделирования экватора и бугорков. Отсутствие последних вместе с малой высотой каркаса искусственных зубов тела мостовидного протеза могут быть причиной откалывания керамического покрытия. Переход гирлянды в остальную часть каркаса, так же как и переход каркаса опорных коронок в промежуточную часть мостовидного протеза, должен быть достаточно плавным и не иметь ниш, острых краев или выступов;

- создание литниковой системы рассмотрено нами в гл.3. Здесь следует напомнить, что:
  - чистота поверхности литого каркаса во многом зависит от точности установления литниковой системы;

- восковые модели литников и питателей делают из специального литьевого воска (восколит-2) диаметром 2—2,5 мм (для литников) и 3—3,5 мм (для питателей):

– литники устанавливают в наиболее утолщенных частях опорных коронок и искусственных зубов промежуточной части и соединяют их с общим питателем, располагающимся вдоль зубной дуги. Питатель с помощью дополнительных ответвлений соединяется с литниковым конусом. Необходимо в тонких местах опорных коронок дополнительно устанавливать литники меньшего диаметра (0,5—1 мм), отводящие воздух.

Готовую восковую репродукцию протеза осторожно снимают с модели и приступают к получению литейной формы и последующей отливки каркаса (рис.4.38);



**Рис.4.38.** Каркас мостовидного протеза с литниковой системой

- замену восковой модели на сплав металлов проводят известным способом (см. гл.3);
- механическая обработка каркаса осуществляется в пескоструйном аппарате после освобождения его от литников. Затем проводится проверка каркаса на комбинированной модели челюсти.

После этого абразивными головками обрабатывают наружную поверхность, доводя толщину металлических колпачков до 0,2—0,3 мм, а промежуточную часть разобщают с антагонистами не менее чем на 1,5 мм и не более чем на 2 мм. Нарушение этого правила приводит к откалыванию керамического покрытия. Попытка скрыть дефекты керамикой также приводит к разрушению последней в процессе пользования протезом.

При создании керамического покрытия на каркасе мостовидного протеза используется описанная ранее технология, принятая для металлокерамических вкладок и одиночных коронок (см. гл.4).

При планировании керамической облицовки опорных коронок следует учитывать вид прикуса, глубину перекрытия передних зубов, высоту клинических коронок и их вестибулооральный размер. При облицовке искусственных коронок для боковых зубов, кроме того, необходимо иметь в виду степень обнажения их при улыбке или разговоре. Полоска металла в виде гирлянды над шейками зубов оставляется лишь на невидимых для окружающих поверхностях — нёбных или язычных.

Для облегчения труда зубного техника при моделировании каркаса мостовидного протеза под полимерное или керамическое покрытие и экономии металла используются восковые заготовки цельнолитых коронок и жевательных поверхностей моляров и премоляров (штучные и в блоках).

**Технология металлополимерного мостовидного протеза с облицовкой акриловым полимером** (пластмассой). Облицовку акриловым полимером (пластмассой) металлического каркаса мостовидного протеза считают одним из традиционных вариантов получения протезов.

Здесь, также как и в технологии металлокерамических протезов, идет последовательное получение каркаса протеза, на котором в последующем создают облицовку. Но вместе с тем в технологии каркаса этого протеза выделяют ряд особенностей:

- в отличие от моделирования каркаса мостовидного протеза под керамическое облицовочное покрытие, для соединения полимерной облицовки с каркасом протеза создают ретенционные элементы (пластмассовые шарики и т. д.) (см. гл.4). При этом учитывают те поверхности

мостовидного протеза, которые будут покрываться полимерной облицовкой (все поверхности, только вестибулярная или вестибулярная с жевательной);

- после окончательного моделирования опорных коронок моделируют тело мостовидного протеза с учетом расположения промежуточной части относительно альвеолярного гребня (см. гл.4).

На рис.4.39 изображен мостовидный протез с полимерной облицовкой;

- огнеупорные модели для литья могут быть получены двумя способами:

- 1) без дублирования, когда огнеупорная модель отливается непосредственно по оттиску;

- 2) с дублированием, когда сначала по оттиску получают рабочую гипсовую модель, а затем она дублируется огнеупорной (см. гл.3). Этот способ имеет следующие преимущества перед первым, так как:

- посредством предварительного восстановления дефектов анатомической формы зубов на гипсовой модели можно получить меньшую толщину стенок искусственных коронок;

- покрытие гипсовых зубов слоем воска способствует компенсации усадки сплава и созданию щели между готовой коронкой и опорным зубом, необходимой для слоя фиксирующего материала;



Рис.4.39. Металлоакриловый мостовидный протез

- на гипсовой модели перед дублированием для создания промывного пространства беззубый альвеолярный гребень перекрывается слоем воска необходимой толщины;

- после создания огнеупорной модели на ней из воска моделируется каркас мостовидного протеза (опорные коронки и промежуточная часть с креплением для полимерной облицовки);

- после установки литниковой системы проводят отливку каркаса протеза непосредственно на огнеупорной модели. Затем металлический каркас отделяют от литников, отделяют с помощью режущих инструментов известным способом (см. гл.3) и тщательно припасовывают на гипсовой модели, добиваясь точного прилегания по отношению к шейке зуба и антагонистам. После этого каркас шлифуют (см. рис.3.19);

- облицовочное акриловое полимерное покрытие наносят обычным способом, проводят его полимеризацию и механическую обработку (см. гл.4).

Технология металлополимерного мостовидного протеза с облицовкой композиционным полимером (компомером).

Основные технологические манипуляции создания такого протеза включают следующее;

- 1) получение вспомогательной и рабочей разборной комбинированной гипсовой моделей челюстей, подготовка гипсовых фрагментов (см. гл.3);

- 2) получение и подготовка металлического каркаса протеза:

- при моделировании воскового каркаса несъемного протеза необходимо учитывать следующее:

– если для облицовки будут использованы сплавы, содержащие менее 50% меди и серебра, а также не более 90% золота, платины и палладия, то каркас моделируется без механических ретенционных шариков;

– при применении сплавов с высоким содержанием (более 90%) драгоценных металлов (золота, платины и палладия) обязательно использование механических ретенционных шариков;

- отлитый каркас обрабатывается твердосплавной фрезой, затем подвергается пескоструйной обработке оксидом алюминия и просушивается сухим воздухом;

- на поверхность металлического каркаса одноразовой кисточкой наносится связующая жидкость, которая высушивается на воздухе 1 мин;

3) нанесение облицовочного материала на металлический каркас.

- на подготовленный металлический каркас последовательно наносят 2 грунтовых слоя непрозрачной массы керомера и проводят его светоотверждение:

– после нанесения первого слоя непрозрачной (грунтовой) массы вся поверхность каркаса отверждается на рабочей модели при помощи портативного прибора (20 с на одну поверхность опорной коронки и тела мостовидного протеза);

– после нанесения второго слоя непрозрачной (грунтовой) массы рабочая модель устанавливается на основание рабочей камеры в печи и облучается по специальной программе. При этом оптимальное твердение материала достигается на высоте 2 см от основания камеры. После завершения полимеризации зондом оценивается качество твердения массы. При необходимости процедуру нанесения и полимеризации второго слоя повторяют;

- для повышения точности коронки в области десневого края и для повышения прочности облицовки в этой зоне дополнительно накладывают непрозрачную массу (при этой процедуре коронка находится на гипсовой культе) и проводят полимеризацию портативным прибором (20 с на каждую поверхность);

- на грунтованную поверхность каркаса наносится дентинная масса. Пастообразный материал после выдавливания из патрона- контейнера на пластинку не следует перемешивать во избежание включения воздушных пузырьков. Для получения нужной консистенции массу раздавливают шпателем, который предварительно смачивают небольшим количеством моделировочной жидкости. Толщина облицовки (особенно на окклюзионной поверхности) составляет 1,5—2 мм. Для начала полимеризации дентинной массы используют портативный прибор (10 с на каждую поверхность);

- заключительным этапом послойного моделирования является нанесение прозрачной массы и массы режущего края. При этом каждая поверхность облицовки также полимеризуется в портативном приборе в течение 10 с;

- для придания облицовке индивидуальных особенностей, пигментаций, пятен используют дополнительный ассортимент десневых (трех цветов), мамелоновых (трех цветов) и пятнообразующих масс (10 цветов — от черного до белого).

◆ **Мамелон** — один из трех бугорков, иногда имеющих на режущем крае резцов.

Для предупреждения образования поверхностного ингибированного слоя облицовка покрывается тонким слоем специального геля, который смывается проточной водой после окончательной полимеризации;

4) отвердевание облицовочных масс в световой пеги в течение 25 мин по специальной программе под воздействием тепла и света. Внутренняя поверхность рабочей камеры полностью покрыта зеркалами, что способствует равномерному процессу полимеризации. В случае несоответствия формы или цвета облицовки после ее отвердевания проводится коррекция;

5) корректировку формы и цвета облицовки:

- предварительная обработка облицовки твердосплавной фрезой или алмазным диском;
- обработка в пескоструйном аппарате оксидом алюминия (75-100 мк) при давлении 2 атм;
- промывка проточной водой и просушка сухим воздухом;
- поверхность облицовки, требующая коррекции, смазывается грунтовой жидкостью и через 60 с просушивается сухим воздухом;

– затем дополнительно наносят соответствующую массу (дентинную, режущего края) и проводят предварительное светоотверждение в портативном приборе в течение 10 с. После нанесения тонкого слоя геля керомера проводят заключительное отверждение в печи в течение 25 мин;

6) механическая обработка облицовки твердосплавными фрезами, финирами и алмазными дисками (см. рис.3.17);

7) полирование облицовки щеткой из козьего волоса и пемзой, с большим количеством воды, на низких оборотах, без большого давления (см. рис.3.19). При этом следует помнить, что:

– окклюзионные поверхности полируются твердосплавными фрезами, а затем используются шлифовальные головки;

– окончательное полирование проводят розовыми полирами при 5000—8000об/мин без давления на инструмент;

– во время шлифовальных работ необходимо использовать вытяжку и защитный респиратор.

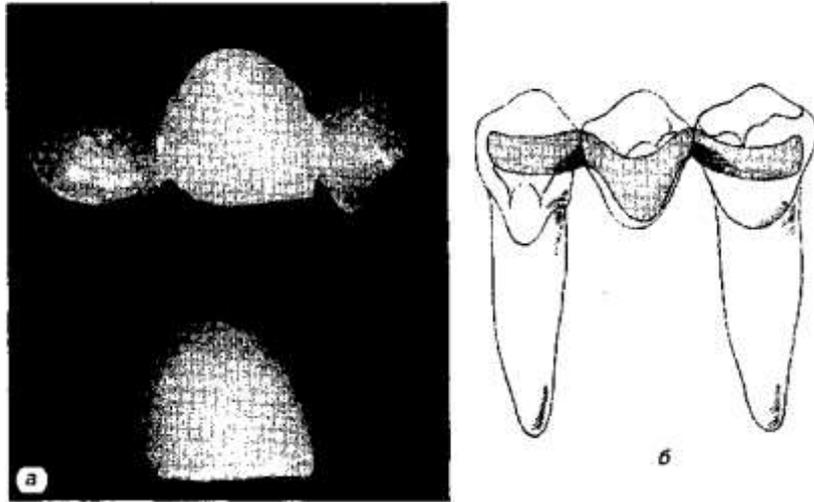
Кроме рассмотренных выше опорных элементов (коронки, вкладки), в мостовидном протезе используют накладки, способ фиксации которых определил и название протеза — адгезионный мостовидный протез. Такие протезы не требуют радикального препарирования опорных зубов (в пределах эмали), а показанием к их применению являются малые дефекты зубных рядов у молодых пациентов, как правило, от потери одного зуба.

Главное отличие адгезионных мостовидных протезов составляет опорная часть, которая:

- имеет вид металлических фиксирующих накладок на язычную поверхность зубов;
- максимально охватывает язычную поверхность до межзубных контактных пунктов, доходит до окклюзионной поверхности опорных зубов и располагается на расстоянии примерно 0,5—1 мм от десны. Степень охвата язычной поверхности зубов диктуется прежде всего необходимостью обеспечения надежной фиксации протеза при условии максимального восстановления эстетики;
- способствует более равномерному распределению жевательного давления между опорными зубами и снижает нагрузку на фиксирующий материал за счет дополнительной окклюзионной накладки.

На каркасе промежуточной части (тела) адгезионного мостовидного протеза известным способом создают полимерную или керамическую облицовку (см. выше), которая и обеспечивает эстетические свойства протеза.

**Особенности технологии адгезионного мостовидного протеза** связаны, прежде всего, с его каркасом, который моделируют на комбинированной разборной гипсовой модели челюсти в соответствии с границами, обозначенными врачом или созданными при препарировании на толщину накладки (рис.4.40). При создании охватывающих зуб накладок следует определить способ соединения металла с полимерным материалом. Для усиления их сцепления используются перфорация накладок, ретенционные шарики, также приклеиваемые к внутренней поверхности накладок, шероховатость внутренней поверхности, создаваемая травлением кислотой или обработкой в пескоструйном аппарате. Затем промежуточная часть облицовывается.



**Рис.4.40.** Адгезионный мостовидный протез (а), укрепленный на опорных зубах (б)

### **ПОЛУЧЕНИЕ МОСТОВИДНОГО ПРОТЕЗА ПО ВОСКОВОЙ РЕПРОДУКЦИИ, СОЗДАВАЕМОЙ ЗУБНЫМ ТЕХНИКОМ ПОСЛЕ ФАНТОМНОГО ПРЕПАРИРОВАНИЯ ВРАЧОМ ОПОРНЫХ ЗУБОВ**

Технология мостовидного протеза предусматривает следующее:

- врач получает оттиски челюстей до препарирования опорных зубов;
- на гипсовой модели острым инструментом с опорных зубов удаляется слой гипса соответственно толщине будущей коронки;
- известным способом моделируются опорные коронки и промежуточная часть мостовидного протеза из воска с последующей заменой на полимер (см. гл.4).

Протез используется как временный на время основного протезирования.

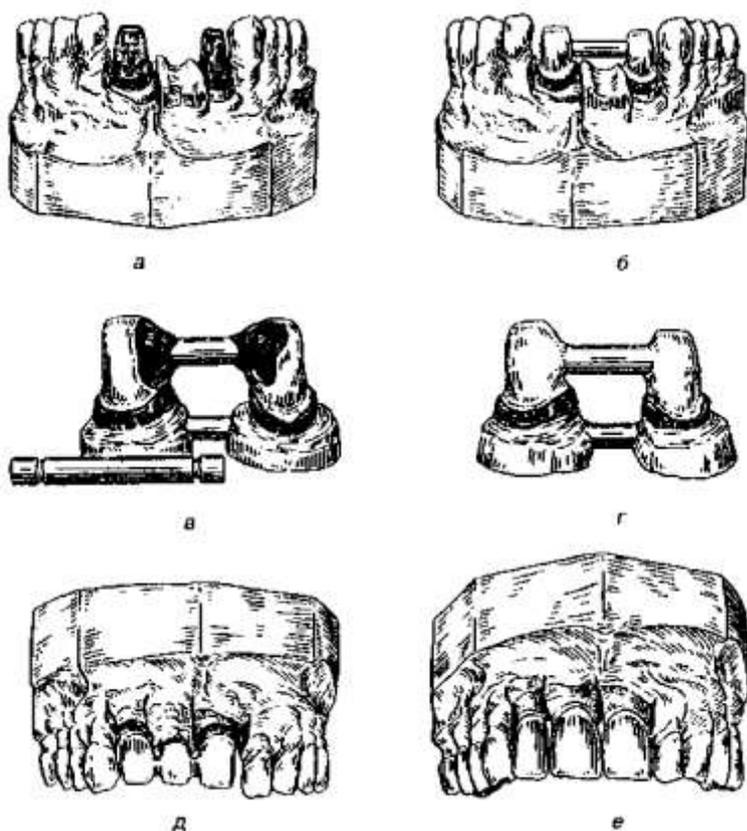
### **ПОЛУЧЕНИЕ МОСТОВИДНОГО ПРОТЕЗА БЕЗ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОСКОВОЙ РЕПРОДУКЦИИ ЗУБНЫМ ТЕХНИКОМ НА РАБОЧЕЙ МОДЕЛИ ЧЕЛЮСТИ (ГИПСОВОЙ ИЛИ ОГНЕУПОРНОЙ)**

Этим способом создают мостовидные протезы из фарфора, ситалла, полимера, компомера.

Технология керамического мостовидного протеза. Метод получения из керамики трехзвеньевое мостовидного протеза показан при отсутствии одного переднего зуба на нижней или верхней челюстях при условии незначительного резцового перекрытия при относительно параллельном расположении опорных зубов.

Для этого:

- получают разборную модель челюсти из высокопрочного гипса (см. гл.3);
- по каждой культе создают колпачок из платиновой фольги (рис.4.41, а);
- на опорные зубы (над колпачками) наносят тонкий слой формовочной керамической массы и обжигают ее в печи. Обожженные фарфоровые коронки проверяют на общей модели по прикусу и, если нужно, уточняют их сошлифовыванием керамики алмазными инструментами;
- готовят базу для формирования промежуточной части протеза, для этого между коронками устанавливают хорошо подогнанную стандартную, полученную заводским путем, фарфоровую балку круглой формы и прочно приклеивают ее к опорным коронкам липким воском (рис.4.41, б). Склеенную конструкцию протеза осторожно снимают с модели;



**Рис.4.41.** Последовательность получения (а—е) мостовидного протеза из керамики (пояснения в тексте)

– готовят из огнеупорной массы основание модели для обжига керамической массы. Платиновые колпачки заполняют огнеупорной массой. На стекло наносят две порции огнеупорной массы и между ними устанавливают стандартную фарфоровую балку. Платиновые колпачки, наполненные огнеупорной массой, располагают на этом основании. Подготовленную модель устанавливают в печь для сушки огнеупорной массы и выжигания воска (температура 850°C);

– фарфоровую балку, установленную между опорными коронками, соединяют по стыкам формовочной керамической массой и помещают в печь для спекания до необходимой температуры (рис.4.41, в). Соединив коронки с фарфоровой балкой, проверяют параллельность коронок на модели (рис.4.41, г). Моделируют из формовочной фарфоровой массы промежуточный зуб. Обжигают всю конструкцию протеза в печи по программному режиму;

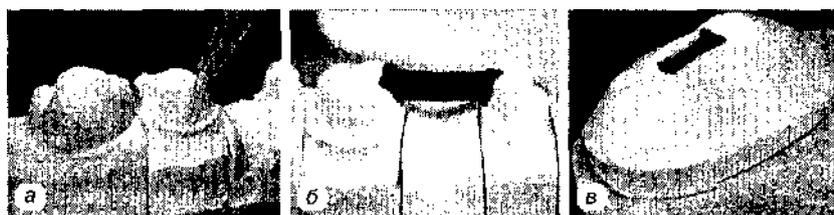
– корректируют обожженную конструкцию протеза на общей модели (рис.4.41, д) с ориентацией на рядом стоящие зубы, образуя контактные пункты, и зубы-антагонисты, достигая свободного смыкания зубных рядов при всех окклюзионных перемещениях нижней челюсти. После уточнения протеза повторно обжигают всю конструкцию в печи. Окончательный (рис.4.41, е) обжиг (глазурирование) проводят после окончательной проверки и подгонки протеза во рту.

**Технология мостовидного протеза из стекловолокна и керомера.** Получение каркаса мостовидного протеза из стекловолоконного материала предусматривает, как и при работе с керомерным материалом, ряд последовательных мероприятий, которые заключаются в следующем;

1) получение и подготовка разборной рабочей модели челюсти из высокопрочного гипса. Поскольку при отверждении материала используется давление и вакуум, то гипсовые культы опорных зубов не должны иметь острых кромок, которые могут повредить каркас (арматуру) протеза. Основание модели должно быть абсолютно ровным. В противном случае модель может сломаться под давлением в аппарате. Под модель рекомендуется подкладывать резиновую пластинку. Рабочая и вспомогательная модели челюстей гипсуются в положении центральной окклюзии в артикуляторе.

При изоляции культи жидкостью (2 слоя с интервалом 3 мин) необходимо обращать внимание на его острые кромки, так как изолирующая жидкость легко стекает и испаряется (рис.4.42, а);

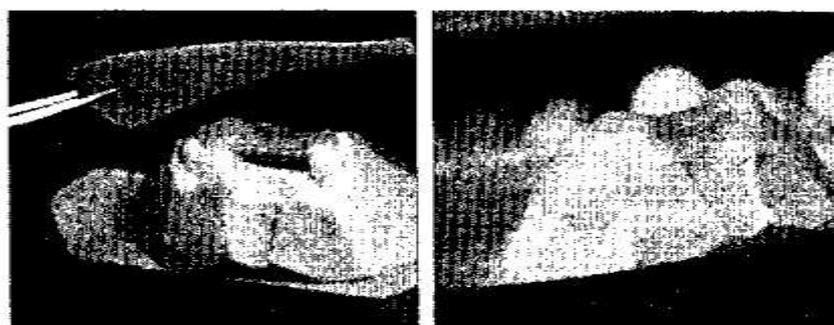
2) моделирование и создание промежуточной части (тела) каркаса мостовидного протеза начинается с установки и закрепления между опорными зубами восковой проволоки диаметром 3 мм (рис.4.42, б). Затем из разборной гипсовой модели удаляются все фрагменты за исключением опорных коронок. После этого поверхность модели закрывается силиконовым материалом без эфирных масел («получение силиконового замка»). Оклюзионная поверхность при этом должна быть свободной от силикона (рис.4.42, в). В дальнейшем инструментом удаляют восковую репродукцию тела и срезают «силиконовый замок» в окклюзионной области для доступа света. С модели необходимо снять «силиконовый замок» и покрыть его внутреннюю поверхность связующей жидкостью, а гипсовые культи снова дважды (с интервалом в 3 мин) покрыть изолирующей жидкостью;



**Рис.4.42.** Получение стекловолоконного каркаса мостовидного протеза (пояснения в тексте)

3) формирование промежуточной части каркаса протеза из стекловолоконных заготовок:

– распаковать заготовку и разрезать на 2 части таким образом, чтобы первый отрезок точно соответствовал по размеру имеющемуся в «силиконовом замке» отпечатку тела протеза (включая и промывное пространство). Эту часть материала после установки в «силиконовый замок» закрывают от света. От второй части материала отрезают кусок, соответствующий по длине и ширине окклюзионной поверхности тела каркаса, и накладывают его на первый слой (рис.4.43);

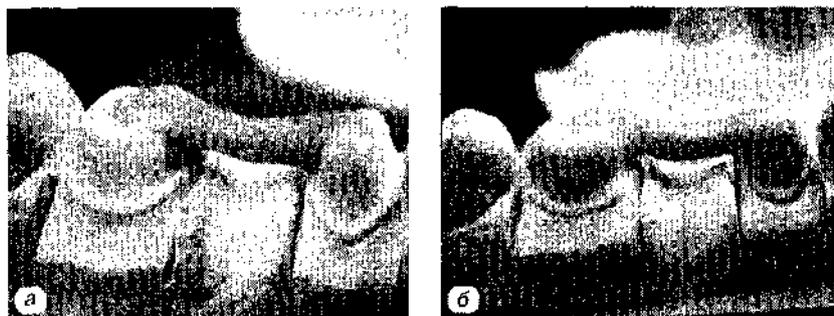


**Рис.4.43.** Создание промежуточной части каркаса несъемного протеза из стекловолокна

– подготовленная таким образом модель устанавливается на резиновую пластинку рабочего столика цилиндрической формы в специальном аппарате. При этом модель располагают так, чтобы она находилась как можно ближе к краю цилиндра, но не выходила за него, а конструкция протеза занимала центр столика (рис.4.44);



**Рис.4.44.** Каркас мостовидного протеза из стекловолокна перед нанесением облицовочного композиционного материала



**Рис.4.45.** Промежуточная часть стекловолоконного каркаса (а) облицована композиционным материалом (б)

– закрывают мостовидную конструкцию прозрачной пленкой (она предотвращает образование ингибированного слоя и увеличивает глубину отверждения), а свободный объем цилиндра заполняют пластмассовыми шариками, которые перекрывают цоколь модели челюсти до 1 см;

4) отверждение тела (промежуточной части) каркаса мостовидного протеза проводится в течение 9 мин по специальной программе. При этом время обработки светом для всех стекловолоконных материалов (при освещенности помещения в 1500 люкс) составляет 4 мин;

5) механическая обработка отвержденного тела (промежуточной части); осторожно снимают тело (промежуточную часть) с гипсовых культей в рабочей модели, удаляют излишки материала твердосплавной фрезой, а затем осторожно отделяют в пескоструйном аппарате (под давлением 1 атм) и очищают паром. Силиконовый замок рекомендуется сохранить, так как он потребуется в дальнейшем.

При обработке каркасов твердосплавными фрезами (или другими подобными инструментами) образуется стеклянная пыль, способная вызывать кожный зуд и вредная для дыхания. Во время работы нужно обязательно использовать вытяжку, защитную маску и перчатки.

Минимальные размеры тела (промежуточной части) каркаса мостовидного протеза составляют: толщина на окклюзионной поверхности не менее 0,3 мм при диаметре не менее 2 мм (рис.4.45);

б) формирование каркаса опорных коронок мостовидного протеза из стекловолоконных заготовок:

– на очищенное тело каркаса мостовидного протеза наносят грунтовую жидкость и через 60 с высушивают его сухим воздухом;

– силиконовый замок снова устанавливают на модель и срезают часть его таким образом, чтобы 4/5 высоты опорных коронок были свободны, а шейки опорных зубов закрыты;

– гипсовую модель изолируют двумя слоями изоляционной жидкости и устанавливают на нее тело каркаса мостовидного протеза (его можно фиксировать на модели с помощью жидкости, которую наносят на контактные поверхности опорных зубов);

– ножницами нарезают заготовку. Готовую пластинку слегка надрезают с обеих сторон для лучшей обработки и накладывают на модель;

– модель размещается в специальном аппарате (рис.4.46). Свободное пространство заполняется пластмассовыми шариками. После наложения сверху прозрачной фольги закрывают прибор и, используя программу, проводят отверждение в течение 9 мин;

7) обработка стекловолоконного каркаса:

– по окончании программы с модели снимают отвердевший каркас и твердосплавной фрезой удаляют излишки в пришеечной области до 2/3 высоты опорных зубов. Минимальные размеры каркаса — диаметр 2 мм, при окклюзионной толщине 0,3 мм; зона каркаса из Вектрис Фрэйм не подлежит уменьшению при механической обработке. Высота готового каркаса должна составлять 2/3 высоты опорных коронок. Окклюзионная поверхность не подлежит шлифовке из-за возможного снижения прочности каркаса протеза;

– готовый каркас обрабатывают окисью алюминия в пескоструйном аппарате под давлением 1 атм и очищают паром (см. рис.2.5, рис.4.20).

8) подготовка каркаса мостовидного протеза к облицовке керомером:

– по расцветке «Хромаскоп» подбирается облицовочный материал;



**Рис.4.46.** Набор оборудования для создания облицовок из керомера Таргис (а) на стекловолоконном каркасе Вектрис (б)

♦ **Хромаскоп** — ориентированная на практическое использование универсальная расцветка из 20 цветов, которые подразделяются на 5 наглядных, съемных цветовых групп («белый», «желтый», «светло-коричневый», «серый», «темно-коричневый»). По окончании определения основного оттенка дальнейшие операции определения цвета осуществляются лишь в рамках соответствующей группы.

– на очищенный каркас наносят связующую жидкость и через 60 с высушивают его сухим воздухом;

– с гипсовой модели паром удаляются загрязнения от силиконового материала. После высушивания модель смазывается изолирующей жидкостью и хорошо просушивается;



**Рис.4.47.** Мостовидный протез со стекловолоконным каркасом и компомерной облицовкой

9) на подготовленном таким образом каркасе протеза проводится моделирование и наложение облицовочного материала. Каждый слой полимеризуется специальной портативной лампой;

10) по окончании моделирования конструкция покрывается специальным гелем с целью исключения просвечивания глубоких слоев и окончательно полимеризуется в печи под воздействием мощного света и температуры 80°C в течение 25 мин. В заключение протез обрабатывается твердосплавными фрезами и полируется (рис.4.47).

Этот способ может применяться для получения адгезионных протезов и шинирующих конструкций несъемных протезов.

Получение мостовидных протезов из полимера, керамики и литьевого ситалла не отличается от технологии получения вкладок и коронок (см. гл.4).

### **ПОЛУЧЕНИЕ МОСТОВИДНОГО ПРОТЕЗА ВРАЧОМ ИЛИ ЕГО АССИСТЕНТОМ НА ГИПСОВОЙ МОДЕЛИ ЧЕЛЮСТИ БЕЗ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОСКОВОЙ РЕПРОДУКЦИИ**

Этот способ предполагает получение мостовидного протеза на гипсовой модели врачом или его помощником.

Для этого:

- врач получает оттиски челюстей до препарирования опорных зубов;
- на гипсовой модели острым инструментом с опорных зубов удаляется слой гипса соответственно толщине коронок мостовидного протеза;
- далее моделируется промежуточная часть и коронки мостовидного протеза известным способом и проводится ее полимеризация.

Это один из способов получения временных мостовидных протезов. Другой вариант описан выше.

### **ПОЛУЧЕНИЕ МОСТОВИДНОГО ПРОТЕЗА ВРАЧОМ В ПОЛОСТИ РТА БОЛЬНОГО БЕЗ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОСКОВОЙ РЕПРОДУКЦИИ**

Временные полимерные мостовидные протезы могут быть также созданы врачом или его помощником без участия зубного техника.

Этот способ подразумевает получение мостовидного протеза в полости рта пациента. Существуют два метода:

- использование быстротвердеющей акриловой пластмассы и стандартных искусственных зубов соответствующего цвета и размера из гарнитура, например из Эстедент-02;
- с помощью быстротвердеющей акриловой пластмассы или компомера, используя силиконовый оттиск, полученный до препарирования опорных зубов.

Первый метод предусматривает следующие приемы:

- врач препарирует опорные зубы;
- из искусственных зубов создаются облицовки на вестибулярную поверхность опорных зубов и промежуточную часть мостовидного протеза;
- небная поверхность зубов и промежуточной части протеза восстанавливается акриловым полимером в тестообразной консистенции. Опорные зубы предварительно смазывают вазелином;
- просят пациента сомкнуть зубные ряды и после полимеризации удаляют излишки полимера, припасовывают в полости рта, а затем отделяют, полируют и фиксируют временным фиксирующим материалом на опорных зубах.

При втором методе:

- врач получает силиконовый оттиск с зубного ряда, предварительно замещая воском или пломбирочным материалом дефекты, если они имеются в коронках опорных зубов, а также предварительно припасовывает в области отсутствующих зубов заготовки из полистирола. Эти зубы адгезивом или композиционным материалом фиксируют на зубах, ограничивающих дефект;

- искусственные зубы удаляют из оттиска (или из полости рта) и проводят препарирование опорных зубов;
- в оттиск помещают достаточное количество полимерного материала. Ложка с оттиском вводится в полость рта, где в течение 2 мин материал приобретает эластичное состояние, в котором его можно корригировать режущим инструментом;
- акриловый полимер отверждается обычным методом, компомер — светоотверждением при экспозиции 30 с для каждого искусственного зуба и каждой коронки в течение 10—15 с. Затем мостовидный протез выводится из полости рта и его дополнительно отверждают.

### **ПОЛУЧЕНИЕ МОСТОВИДНЫХ ПРОТЕЗОВ ВРАЧОМ МЕТОДОМ ФРЕЗЕРОВАНИЯ ИЗ ФАБРИЧНОЙ ЗАГОТОВКИ БЕЗ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОСКОВОЙ РЕПРОДУКЦИИ**

Это самый современный способ (технология CAD/CAM) получения каркасов мостовидных протезов. Внедрен в практику стоматологов в Германии, Швеции.

Система Дигидент (Германия), предназначенная для создания каркасов мостовидных протезов и одиночных коронок из титана, золота, керамики и пластмасс методом фрезерования и шлифования, включает три основных функциональных модуля [Вольвач С. И., 2000];

– сканер (трехмерный преобразователь объемного изображения), который в автоматическом режиме в течение 4—10 мин осуществляет сканирование поверхности разборной рабочей и вспомогательной гипсовых моделей челюстей и аналого-цифровое преобразование полученной информации в «электронные дубликаты» — виртуальные, трехмерные цифровые модели зубных рядов;

– модуль компьютерного моделирования (CAD) — представляет собой «электронный» артикулятор, который обеспечивает автоматическое моделирование элементов каркаса мостовидного протеза с учетом свойств материала (металл, керамика, пластмасса) и «ручную» коррекцию предложенной модели каркаса в интерактивном режиме, на экране монитора с помощью «мыши». Моделирование окклюзионной поверхности каркаса осуществляется в соответствии с формой окклюзионной поверхности зубов-антагонистов;

– фрезерно-шлифовальный исполнительный механизм (CAM) осуществляет создание каркаса протеза из специальных заготовок под управлением компьютера в соответствии с «электронной» моделью. При этом материал каркаса сохраняет однородную структуру, исключены нарушения структуры и деформации, связанные с литьем.

К несомненным достоинствам получения металлического каркаса по этой технологии следует отнести следующее:

- точность параметров каркаса протеза (толщина стенок коронки и сечения промежуточной части, величина зазора для цемента);
- исключена вероятность деформации восковой репродукции (при снятии с гипсовой модели челюсти, установке литников и переносе их на литейный /опочный/ конус), поскольку в данной технологии воск вообще не используется;
- из процесса создания каркаса исключены манипуляции, связанные с литьем.

### **ТЕХНОЛОГИЯ НЕСЪЕМНЫХ ШИНИРУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ**

Современными несъемными конструкциями шинирующих аппаратов являются шины из панцирных накладок с парапульпарными штифтами и шины, укрепляемые с помощью корневых штифтов (рис.4.48).

## ПОЛУЧЕНИЕ ШИНЫ ИЗ ПАНЦИРНЫХ НАКЛАДОК

Указанная шина (см. рис.4.48, в) представляет собой цельнометаллический блок накладок, расположенных на язычной или нёбной поверхности передних зубов, без покрытия зубного бугорка. При этом на внутренних поверхностях накладок имеются штифты длиной 2—2,5 мм.

Для получения данных конструкций проводятся следующие действия:

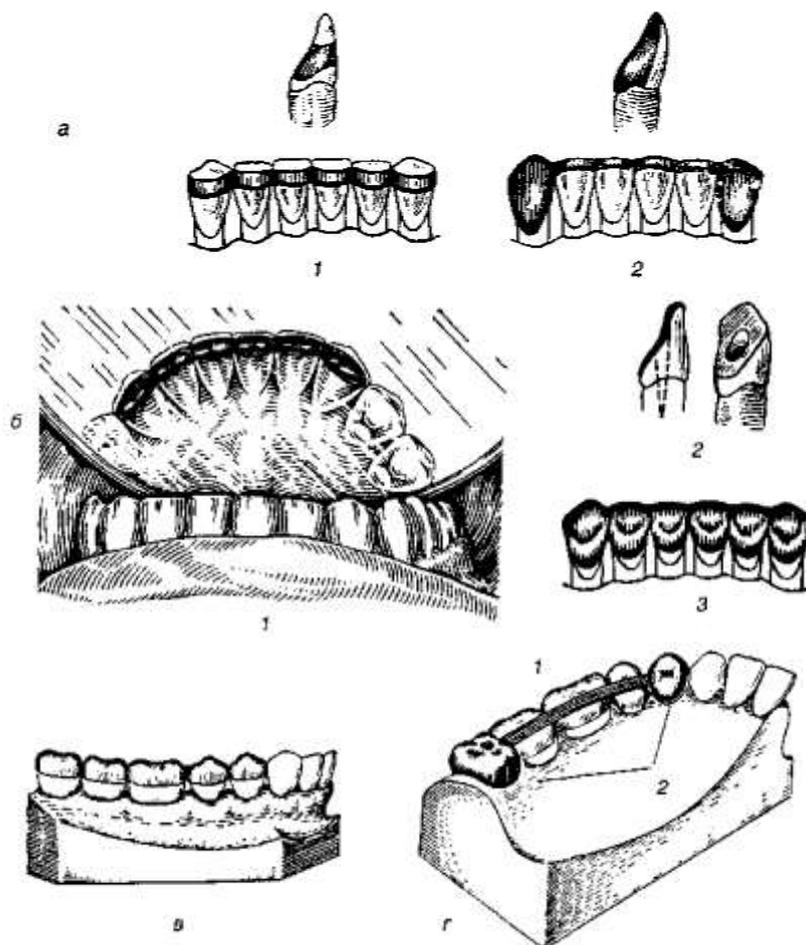
1) врач препарирует нёбные или язычные поверхности опорных зубов от режущего края до зубного бугорка на толщину 0,3—0,4 мм. Затем с помощью внутриротового параллелометра просверливает парапульпарные отверстия по 2—3 в каждом зубе диаметром 0,5 мм и глубиной 2—3 мм. В отверстия вводятся пластмассовые штифты соответствующего диаметра и получают двойные оттиски. При этом штифты выводятся вместе с оттиском;

2) в зуботехнической лаборатории получают огнеупорную модель, на которой моделируется восковая репродукция шинирующей конструкции из воска, при этом беззольные пластмассовые штифты остаются в парапульпарных каналах. Моделировка проводится с учетом зубов-антагонистов;

3) далее модель с восковой репродукцией направляют для замены известным способом (см. гл.3) на сплав металлов. Создание шины заканчивается ее шлифованием и полированием.

Существует еще и второй способ:

1) по двойному оттиску получают разборную модель из высокопрочного гипса. В парапульпарные каналы вводятся беззольные пластмассовые штифты, препарированная поверхность зубов смазывается двумя слоями компенсационного лака;



**Рис.4.48.** Типы несъемных шин:

а — для передних зубов (1 — кольцевая; 2 — колпачковая);

б — шина Мамлока (1 — проекция язычной накладки и штифта; 2 — зуб, подготовленный для шинирования; 3 — общий вид шины с язычной стороны);

в — из панцирных накладок на нижние зубы (отражение в зубном зеркале) (Е. В. Каленский);

г — для боковых зубов (1 — из экваторных коронок; 2 — вкпадочная, спаянная с полными коронками)

- 2) моделируется из воска репродукция шины и устанавливаются литники;
- 3) восковая репродукция шины охлаждается, снимается с модели и направляется в литейную для замены на сплав металлов;
- 4) после отливки шины из металлического сплава, она припасовывается на разборной модели, отделяется, шлифуется и полируется.

Преимущество этого способа в том, что техник имеет возможность припасовать конструкцию на модели. Недостаток — восковая репродукция может деформироваться во время снятия с модели.

### **ПОЛУЧЕНИЕ ЦЕЛЬНОЛИТОЙ ШИНЫ С КОРНЕВЫМИ ШТИФТАМИ**

К таким шинам относится шина Мамлока, состоящая из литой металлической пластинки, плотно прилегающей к оральной поверхности и режущему краю передних зубов. Пластика фиксируется штифтами, вводимыми в корневые каналы (см. рис.4.48, б).

Последовательность и сущность манипуляций принципиально не отличается от описанной выше конструкции шины на парапульпарных штифтах.

### **ПОЛУЧЕНИЕ ЦЕЛЬНОЛИТОЙ ШИНЫ ИЗ БЛОКА ПОЛНЫХ, ЭКВАТОРНЫХ КОРОНОК ИЛИ ПОЛУКОРОНОК**

Технология цельнолитых шин из полных, экваторных коронок (см. рис.4.48, г) и полукоронок не отличается от описанных выше способов получения литых коронок и коронок с различными типами облицовочных покрытий.

Такие шины создают хорошую иммобилизацию в трех взаимно перпендикулярных плоскостях, оставляя в то же время десневой карман свободным для хирургической и консервативной терапии.

### **ПОЛУЧЕНИЕ НЕСЪЕМНЫХ ШИН С ПОЛИМЕРНЫМ И СТЕКЛОВОЛОКОННЫМ КАРКАСОМ**

Для шинирования подвижных зубов без участия зубного техника используются материалы для армирования шин, которые делятся на две группы:

- на основе органической матрицы — полиэтилена, выпускаемого в виде лент специального плетения шириной 2, 3, 4 и 9 мм при толщине 0,4 мм;
- на основе неорганической матрицы — стекловолокна.

Непрямой метод получения шины с каркасом из полиэтилена включает следующие последовательные мероприятия:

- подвижные зубы подлежат объединению в группу посредством композиционного материала, который помещают в межзубные промежутки;
- альгинатным оттискным материалом получают оттиск, по которому создают гипсовую модель;
- из фольги, которая входит в комплект материала, готовят шаблон будущей шины. Размер такого шаблона следующий: по длине полоска фольги не должна доходить до контактной поверхности крайних зубов, подлежащих шинированию; по ширине полоска должна максимально покрывать поверхность зубов от уровня шейки до границы окклюзионного контакта с зубами-антагонистами с язычной (нёбной) поверхности;
- из упаковки с большими предосторожностями (не прикасаясь к нему руками или перчатками во избежание попадания влаги, талька и жира) двумя пинцетами извлекают материал и отрезают от него специальными ножницами кусок, соответствующий подготовленному шаблону;
- отрезанный кусок материала смачивают адгезивом, излишки которого можно удалить промокаем с помощью материала, не оставляющего волокон. После такой обработки заготовки можно проводить ее моделирование пальцами;

- рабочую модель смазывают разделительным лаком контрастного красного цвета, а затем из шприца-контейнера на проекцию ложа шины наносят необходимое количество композиционного материала, в который внедряют полоску материала (следует иметь в виду, что отверждение композиционного материала прозрачных и светлых оттенков идет значительно быстрее);

- с помощью моделировочного инструмента излишки материала удаляют, а шина отверждается галогеновым потоком света;

- полученная шина шероховата, поэтому ее снова покрывают слоем композиционного материала и проводят полировку;

- затем внутреннюю поверхность шины обрабатывают в пескоструйном аппарате, протравливают 9% плавиковой кислотой в течение 3—5 мин, тщательно промывают водой и просушивают струей воздуха;

- поверхность зубов в области размещения шины обрабатывают внутриротовым пескоструйным аппаратом или препарируют крупнозернистым алмазным бором, протравливают кислотой, промывают, просушивают и наносят грунтовый слой из адгезивного набора;

- для лучшего связывания шины с твердыми тканями зубов на внутреннюю поверхность шины наносят силан. На силанированную внутреннюю поверхность шины наносят грунтовый слой и шину фиксируют на зубах светоотверждаемым композиционным материалом.

При прямом методе нет необходимости в получении оттиска и гипсовой модели. Поэтому подготовка язычной (нёбной) поверхности шинируемых зубов (как и при непрямом методе) заключается:

- в механическом удалении зубного налета и обработке крупнозернистой алмазной головкой;

- в получении из фольги шаблона будущей шины, по размерам которого от ленты отрезается полоска материала необходимых размеров и пропитывается адгезивным (клеевым) составом из набора;

- в протравливании поверхности зубов кислотой, которая после промывки водой высушивается струей воздуха и покрывается грунтовым слоем из адгезивного набора;

- после этого полоску прижимают к язычной (нёбной) поверхности шинируемых зубов. При этом движения моделировочного инструмента имеют направленность от центра шины к ее краям. Особенно тщательно разглаживается материал в межзубных промежутках. На поверхность шины кисточкой наносится компомер, после чего проводится его светоотверждение. Заключительным этапом является механическая отделка шины в полости рта.

Для получения шины с каркасом из стекловолокна прямым (внутриротовым) методом используют сверхтонкий однослойный или шестислойный материал, прошедший специальную обработку. Стекловолоконный материал поставляется в виде лент длиной 50 см.

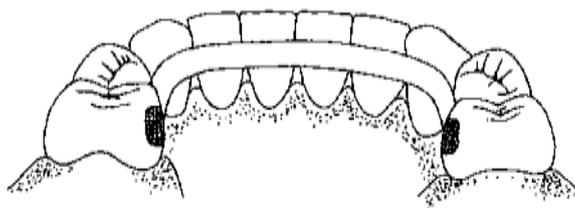
Независимые исследования, проведенные в США, показывают существенно более высокий уровень оценки этих материалов по сравнению с шинирующими материалами на основе органической матрицы, адгезия которого к компомеру достигается с помощью плазменной обработки, что требует дальнейшего хранения ленты в условиях вакуума.

Стекловолоконно не требует специальных условий хранения и работы в перчатках. Благодаря микроволоконной структуре шины с каркасом из стекловолокна легко режутся обычными ножницами и хорошо прилегают к неровностям зубного ряда и межзубным промежуткам (рис.4.49).

Для работы необходимы следующие материалы: протравочный гель, светоотверждаемый адгезив, любой светоотверждаемый компомер, шинирующие ленты.

Методика применения заключается в следующем:

- с поверхности зубов, подлежащих иммобилизации, удаляются зубные отложения, проводится обработка зубов абразивной зубной пастой, не содержащей фтора, и операционное поле тщательно просушивается;
- язычные (нёбные) и контактные поверхности передних зубов протравливаются гелем на основе ортофосфорной кислоты в течение 60 с, затем в течение 50 с кислота смывается, а поверхности зубов тщательно просушиваются;
- на поверхности зубов наносится тонкий слой полимерного грунта и разравнивается струей воздуха. Если зубы слишком подвижны, их необходимо фиксировать в нужном положении заполнением межзубных промежутков с последующим фотоотверждением материала;
- полоска материала нужной длины помещается на стеклянную пластинку и пропитывается адгезивом, излишки которого удаляются салфеткой;
- пропитанная полоска наносится на протравленную и покрытую адгезивом поверхность зубов таким образом, чтобы не было воздушных пузырей, и с помощью тонкой гладилки или шпателя вводится в межзубные промежутки;
- после наложения полоски материала проводится его постепенная фотополимеризация световым потоком с длиной волны 420 нм. При этом образуется прочная структура, каркасом которой служит стекловолокно (рис.4.49).



**Рис.4.49.** Шина для передних зубов с каркасом из стекловолокна

В конце работы можно добиться усиления шинирующей конструкции путем дополнительного нанесения небольших кусочков стекловолокна на наиболее слабые участки шины.

С помощью небольших отрезков стекловолокна можно заместить дефект зубного ряда от потери одного или двух зубов. Для упрочнения и окончательной отделки шинирующей конструкции на нее наносится покрытие из компомера низкой вязкости или смесь сметанообразной консистенции из компомера и адгезива, что значительно увеличивает прочность шины и облегчает ее полирование.