

Изготовление цельнолитых несъемных зубных протезов с облицовкой из светоотверждаемого композита «Эстерфилл ФОТО».

Вартанов О.И., Лебеденко И.Ю., Поликарпова А.П., Вардапетян А.Т.

Зубной техник. – 2004, №6. – С.38-42.

«Эстерфилл ФОТО» – современный композиционный светоотверждаемый материал на основе Бис-ГМА, барийсиликатного стекла с размером частиц 1,5 мкм и микронаполнителя с размером первичных частиц 0,04 мкм. Среди ортопедических материалов наиболее близким аналогом «Эстерфилл ФОТО» является Belleglass (Kerr), а также Solidex (Shofu) и GC Gradia (GC).

Показания назначения «Эстерфилл ФОТО»:

- облицовка несъемных протезов;
- изготовление бескаркасных коронок, вкладок и накладок;
- изготовление временных мостовидных протезов;
- восстановление коронковой части зуба прямым способом.

Лабораторно-клиническое исследование бескаркасных конструкций, в частности, одиночных фронтальных коронок из «Эстерфилл ФОТО» было проведено Д.И. Яранцевым /1/. Двухлетние клинические наблюдения показали высокую эстетичность и износостойкость конструкций из «Эстерфилл ФОТО». Сравнительные наблюдения «in vivo» и «in vitro» продемонстрировали минимальную микробную колонизацию коронок из «Эстерфилл ФОТО» в сравнении с изделиями из композита «Belleglass» и полимером «Superpont».

Наиболее массовые ортопедические работы – облицовка цельнолитых несъемных протезов до настоящего времени не была описана в литературе. В стоматологической поликлинике №7 ЮЗАО г. Москвы на протяжении 2 лет проводятся клинические динамические наблюдения за пациентами, которым ортопедическое лечение проведено цельнолитыми мостовидными протезами с облицовкой из «Эстерфилл ФОТО».

Целью настоящей работы является обобщение опыта изготовления несъемных зубных протезов с облицовкой из «Эстерфилл ФОТО» для достижения наилучших функциональных и эстетических результатов.

Этапы изготовления протеза

Подготовительный этап. Особенности препарирования зубов под протезы с облицовкой из композитов.

Для обеспечения необходимого эстетического эффекта минимальная толщина облицовки должна быть 1.0 мм. С учетом толщины каркаса коронки 0.3 мм, достаточной считают глубину препарирования 1.3 мм. Таким образом, по сравнению с облицовкой из пластмасс и керамики облицовка из композитов позволяет проводить более щадящее препарирование опорных зубов.

В недавно опубликованной фундаментальной статье /3/, посвященной препарированию зубов для фиксации коронок, особо подчеркивается, что этот этап изготовления стоматологической реставрации является едва ли не самым важным, не только потому, что определяет прочность и долговечность конструкции, но также и потому, что не может быть исправлен последующей переделкой. В статье приводятся подробные схемы препарирования зубов разных типов, используемые инструменты, особенности препарирования для различных видов реконструкции.

Поскольку данный этап не является предметом настоящей публикации, детально мы его не рассматриваем.

Конструкционные особенности литого каркаса и облицовки

На рис.1 приведены рекомендуемые размеры каркаса и облицовки при моделировании опорной фронтальной коронки.

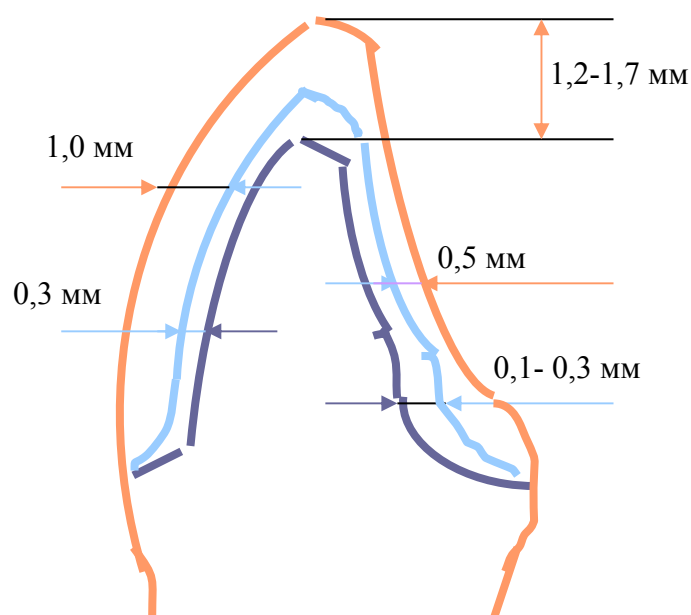


Рис. 1. Рекомендуемая толщина каркаса и облицовки опорной коронки

При изготовлении мостовидных протезов в 3-4 единицы из сплава КХС считают достаточной толщину каркаса опорной коронки 0.3 мм. Для достижения наилучшего эстетического эффекта толщина облицовки с фронтальной стороны должна быть не менее 1,0 мм и не менее 1.2-1.7 мм по режущему краю.

Промежуточная часть каркаса мостовидного протеза моделируется в виде бруса прямоугольного сечения, сдвинутого к пришеечной части опорной коронки так, чтобы расстояние до межзубного сосочка было минимальным (0.5 мм). Ширина бруса 2 мм достаточна для большинства работ. Высота 4 мм для сплава КХС обеспечивает деформацию моста с пролетом 20 мм не более 0,1 мм при предельных нагрузках. При использовании нержавеющей стали или других сплавов с более низким модулем упругости, чем для КХС, возможно увеличение высоты промежуточной части.

Моделирование и отливку каркаса проводят общепринятыми способами по инструкции к стоматологическому сплаву. В большинстве случаев использование перл не рекомендуется, исключая случаи дефектов прикуса, приводящие к локальным перегрузкам. Обычно при использовании перл адгезионный слой на границе с металлом испытывает дополнительные стрессовые напряжения, что может отрицательно сказаться на устойчивости облицовки при длительной эксплуатации. Перлы рекомендуется использовать только в областях подверженных сдвиговым напряжениям.

Изготовление облицовки

Этапы изготовления облицовки:

- пескоструйная обработка каркаса;
- насечение и полимеризация грунта;
- последовательное нанесение и отверждение масс дентина, эмали и режущего края;
- прогрев (отжиг) облицованного протеза;
- финишная обработка изделия.

При изготовлении облицовки из комплекта материалов «Эстерфилл ФОТО» рекомендуется использовать камерные фотополимеризаторы для ортопедических работ такие как «Фотэст» ф. Геософт, «Solidilite EX» ф. Shofu, и т.д. – любые приборы для фотополимеризации облицовочных композитов. При этом нужно помнить, что «Эстерфилл ФОТО» «настроен» на отечественный прибор с более слабым световым пото-

ком, поэтому соблюдение режимов, указанных для более мощных приборов, гарантирует полноту отверждения.

Грунты должны полимеризоваться только в камерном полимеризаторе.

Основные массы облицовки можно моделировать с использованием аппаратов предварительной полимеризации с диаметром световода не менее 12 мм, **но не галогеновые терапевтические полимеризаторы!**

Непрерывная длина слоя материала, отверждаемого за один прием, не должна превышать 10 мм. То есть каждая коронка моделируется отдельно. При необходимости отверждения более длинных пролетов, следует рассечь неотвержденный материал до предыдущего отвержденного слоя по контуру каждой моделируемой единицы. Удобно также моделировать коронки через одну единицу. Однако при таком подходе возникает риск преждевременного начала полимеризации от света рабочей лампы. В этом случае отверждение в полимеризаторе может не дать номинальной прочности материала, так как часть фотосенсибилизатора (камфорхинон) уже была израсходована. Промежутки заполняются после окончательного отверждения в полимеризаторе последнего слоя, для заполнения используют эмаль более темных цветов, чем в основной реставрации.

Нанесение грунта на каркас несъемных протезов.

Каркас несъемного мостовидного протеза или коронку из кобальтохромового или никель хромового сплава, предварительно очищают, обезжиривают спиртом и высушивают. Изделие подвергают пескоструйной обработке корундовым песком с размером гранул 150 - 250 мкм в течение 60 секунд (рис.2).



Рис. 2. Каркас фронтальной коронки

Протез обдувают сжатым воздухом без масла для удаления пыли. Затем не позднее, чем через 2 минуты на поверхность изделия наносят кистью слой грунта заранее выбранного цвета и полимеризуют его 90 секунд в фотополимеризаторе “Фотэст” или любом другом, имеющем аналогичные характеристики. При необходимости наносят дополни-

тельные слои, отверждая каждый слой в течение 90 секунд. После полимеризации грунт должен быть твердым и сухим (рис.3).



Рис. 3. Нанесение грунта на каркас коронки

Моделирование цвета облицовки

Сходство облицовки и натурального зуба по визуальному восприятию не сводится только к совпадению цвета, но включает также поглощение, отражение и рассеяние света объектом. Кроме того, поскольку зубы полупрозрачны, восприятие зависит от фона – на фоне ротоглотки (черный фон) или на фоне соседних зубов ряда (светлый фон). Главная проблема заключается в том, что нам необходимо имитировать ход лучей в зубе толщиной 5-7 мм слоем композита 1 мм, расположенном на поверхности металла.

Для этого необходимо максимально удлинить путь света в материале. Это достигается повышением прозрачности масс и использованием отраженного светового потока. Кроме того, необходимо моделировать изменение цвета и прозрачности зуба от шейки к режущему краю. В таблице приведена диаграмма послойного наложения масс композита при изготовлении облицовки. Для конкретных работ число слоев может быть уменьшено или увеличено для отображения индивидуальных особенностей зубов.

Диаграмма послойного наложения масс «Эстерфилл ФОТО»

	A1	A2	A3	A3.5	A4	B1	B2	B3	B4	C2	C3	C4
грунт	белый	белый	белый	A2	A3	белый	белый	белый	A3	белый	C3	C3
дентин	A1	A2	A3	A3.5	A4	B1	B2	B3	B4	C3	C3	C4
Эмаль	A1	A1	A2	A3	A3	B1	B1	B2	B2	B1	B1	C2
Режущий край	A1	A1	A1	A1	A1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1

Как показано в диаграмме послойного наложения (табл. 1 и рис. 3) рекомендуется использовать белый грунт под светлые цвета, тогда свет, прошедший через слой облицовки, почти полностью (исключая рассеяние) отразится от белой поверхности и пройдет через облицовку еще раз, создавая впечатление вдвое большей толщины. Цветной грунт поглотит часть светового потока, спектр отраженного света будет от-

личаться от первоначального, облицовка будет выглядеть более темной и «глухой» (без игры света).

Таким образом, окрашенный грунт следует использовать только в пришеечной части, где слой основного материала облицовки тонок. В остальных зонах цвет формируется набором цветов дентина и эмали на фоне белого грунта.

Если рассматривать протез вдоль зубного ряда, свет будет проходить через более толстые слои материала, чем при фронтальном осмотре. Толстый слой поглощает и рассеивает большую долю исходного светового потока, поэтому протез будет выглядеть более темным и более серым, чем соседний зуб. Чтобы этого избежать, существуют два подхода. Первый показан на рис. 5Б – в боковых частях коронки используют дентин предыдущей интенсивности цвета. Известно, что как естественные, так и искусственные зубы отражают и рассеивают красную и оранжевую часть спектра и пропускают зеленую и голубую. Поэтому в проходящем свете зубы выглядят более серыми (с зеленым), чем в отраженном.

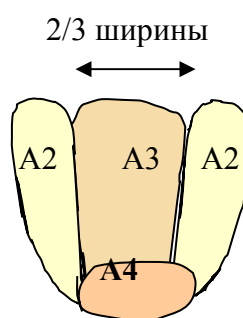


Рис. 4 Схема нанесения дентина. Первый вариант.

Второй подход, требующий большего навыка состоит в использовании розовой краски под дентин В1 в боковых частях коронки рис.5. Розовый цвет добавляет в спектр проходящего света компоненты которые в первую очередь рассеиваются материалом, тем самым компенсируя дополнительные зеленые оттенки. Протез при этом выглядит более светлым.



Рис. 5. Схема нанесения дентина. Второй вариант.

Поскольку дентин «Эстерфилл ФОТО» обладает достаточно высокой прозрачностью и высокой рассеивающей способностью по сравнению с эмалью, для того чтобы границы слоев в облицовке не были видны, слой дентина должен быть примерно в два раза толще, чем слой эмали.

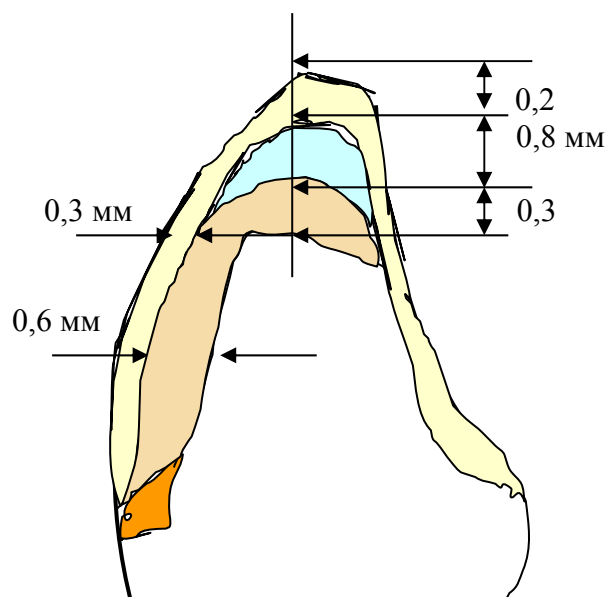


Рис. 6. Схема расположения и толщина слоев облицовки

Если слой эмали будет слишком толстым, облицовка будет выглядеть «стекло-видной». Таким образом, рекомендуемые толщины слоев:

- грунт до 0,2 мм
 - дентин 0,5-0,6 мм
 - эмаль 0,2-0,3 мм.
- | общая толщина облицовки до 1,0 мм

Слой эмали накладывают на всю коронку почти равной толщиной, так как из всех масс «Эстерфилл ФОТО» эмаль наиболее легко полируется – практически как облицовка из пластмасс горячего отверждения.

Усадка светоотверждаемых материалов

Объемная усадка композиционных материалов составляет от 2,5 до 5,0 %, в то же время линейная усадка вдоль поверхности контакта равняется 0,3-0,5 %, то есть 3-5 мкм/мм. Силы адгезии между грунтом и каркасом или между слоями композита должны противостоять напряжениям, вызывающим деформацию 3-5 мкм\мм. Адгезия грунта «Эстерфилл ФОТО» к сплаву КХС составляет 15 МПа, а между слоями масс «Эстерфилл ФОТО» - до 22 МПа. Эти величины вполне достаточны, чтобы обеспе-

чить прочность смоделированного послойно изделия на уровне монолитного без нарушения контакта с подложкой.

Напряжения в конструкции возникают, если материал не имеет возможности к “свободной” усадке при отверждении. Материал не может перемещаться по поверхности каркаса, поэтому в основном он усаживается за счет толщины слоя. Остаточные напряжения локализованы на поверхности контакта каркаса и слоя или двух последовательно наносимых слоев. Усадка светоотверждаемых материалов совпадает по направлению со световым потоком. Если световой поток падает перпендикулярно поверхности каркаса, это в наибольшей степени способствует отрыву слоя от каркаса. Еще одно преимущественное направление усадки – к центру масс отверждаемой порции материала. Поэтому проводя предварительную полимеризацию, необходимо располагать изделие относительно источника света так, чтобы световой поток был направлен по касательной или под небольшим углом к поверхности отверждаемого слоя (см. рис. 7А).

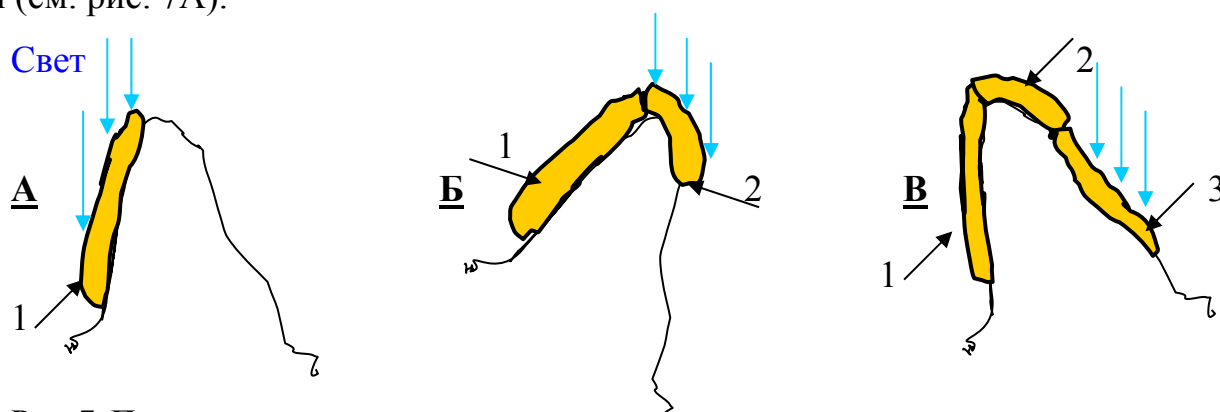


Рис. 7. Последовательность моделирования слоя и направление светового потока, уменьшающие остаточные усадочные напряжения.

Сильными концентраторами напряжений являются углы каркаса и вертикальные стенки предыдущего отвержденного слоя композита. Поэтому лучше моделировать в последовательности, указанной на рис. 8. Допустимо одновременно отвердить порции 1 и 3, но тогда порция 2 будет ограничена двумя вертикальными стенками, а, следовательно, больше напряжена, чем два соседних участка. Для уменьшения напряжений можно рекомендовать следующий прием: нанесенный на коронку слой композиционного материала рассекают до грунта над перегибами каркаса, так, чтобы длина отверждаемых участков не превышала 10 мм. Отверждают слой световым потоком, направленным к нему по касательной. Промежутки заполняют новой порцией материала и отверждают окончательно (см. рис. 8).

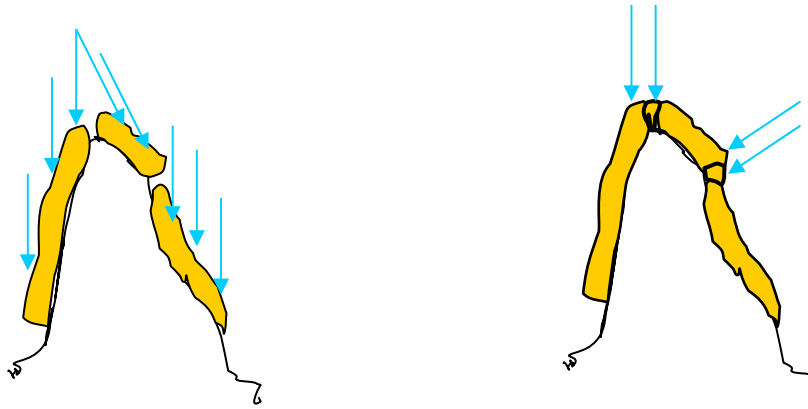


Рис. 8. Отверждение рассеченного слоя композиционного материала

Нанесение основных слоев облицовки протеза

Пришеечную часть покрывают интенсивом или опак-дентином необходимого цвета. Вестибулярную поверхность покрывают дентином по схеме, показанной на рис. 5. Предварительно полимеризуют каждый слой (участок индивидуального цвета). Более светлый слой растушевывают на более темный, добиваясь плавного перехода цвета.

Для фронтальных зубов дентиновый слой моделируют отдельно на фронтальной и лингвальной поверхности каждой единицы, оставляя незаполненными межзубные промежутки и режущий край.

Дентиновый слой коронок боковых зубов формируют в виде “подковы”, оставляя незаполненными промежутки между единицами (зубами) вдоль оси протеза. Полностью смоделированный дентиновый слой полимеризуют в аппарате «Фотэст», режим В.

Массу режущего края накладывают на $\frac{1}{4}$ длины фронтальной коронки и на бугры боковых коронок. Перекрывающиеся слои дентина и режущего края должны быть скошены, постепенно сходя на нет, иначе из-за значительного различия в прозрачности масс будет видна граница между слоями (рис. 9).



Рис. 9. Режущий край нанесен на верхнюю четверть и боковые поверхности коронки



Рис. 10. Режущий край сошлифован по модели

Второй слой дентина наносят в соответствии со схемой на рис.4 – сначала цвет А3 на центральную часть, а затем А2 растушевывают на более темный слой.



Рис. 10. Нанесение второго слоя дентина

Эмалевый слой формируют по всей поверхности облицовки примерно одинаковой толщины, несколько утоньшая в зоне окклюзионного контакта и по краям коронки. Сначала покрывают эмалью вестибулярную и лингвальную поверхности, оставляя не покрытым режущий край и зоны контакта между соседними коронками. Отверждают в камерном полимеризаторе. Затем заполняют промежутки между коронками и зону режущего края. Проводят окончательную полимеризацию, например в аппарате «Фотэст» - это 2 раза режим В.



А



Б

Рис. 11. Эмалевый слой после отверждения (А) и после полировки (Б).

Финишная обработка

Только что отвержденные композиционные материалы (любые) имеют повышенную хрупкость из-за наличия в изделии остаточных усадочных напряжений. Это может привести к сколам облицовки при финишной обработке или в начальные сроки после установки протеза. Поэтому рекомендуется прогреть готовое изделие в сухожаровом шкафу при температуре 90 – 100 °С в течение 2 часов или (менее желательно) в кипящей воде в течение того же времени.

После прогрева проводят механическую обработку облицовки – окклюзионную припасовку, шлифовку и полировку. Незначительные дефекты поверхности (в основном каверны) могут быть исправлены наложением дополнительных порций эмали.

Полировку проводят на малых скоростях кожаными кругами или пушком с использованием полировочной пасты с низкой абразивностью. При перегреве облицовки от интенсивного механического воздействия процесс полировки замедляется. Быстрее всего осуществляется ручная полировка.

Окончательный вид коронки, облицованной «Эстерфилл ФОТО» показан на рис. 11.

Список литературы:

1. Яранцев Д.И. «Применение композиционного материала «Эстерфилл ФОТО» для ортопедического лечения больных с дефектами коронковой части зубов фронтальной группы», Дисс. к.м.н., М., 2001
2. ГОСТ 51202-98 «материалы стоматологические полимерные восстановительные»
3. D. Marxkors, R. Marxkors «Препарирование зубов для фиксации коронок», // Новое в стоматологии, 2003. 2(110), 4-46