

Универсальные адгезивные системы

Выполнил студент

группы 4202

Шарифуллин Р.Р.

- Адгезивная система — это набор жидкостей, включающий в разных комбинациях протравливающий компонент, праймер и бонд, способствующие микромеханической фиксации стоматологических материалов к твердым тканям зуба.



- Различают адгезивные системы для эмали, а также для эмали и дентина одновременно. Если в состав адгезива входит кислота, то система называется самопротравливающей.



По составу система может быть:

- одно- ,
- двух- ,
- многокомпонентной;



- по способу отверждения:
- самоотверждаемой,
- светоотверждаемой,
- двойного отверждения;



В зависимости от содержания наполнителя:

- наполненной
- ненаполненной.

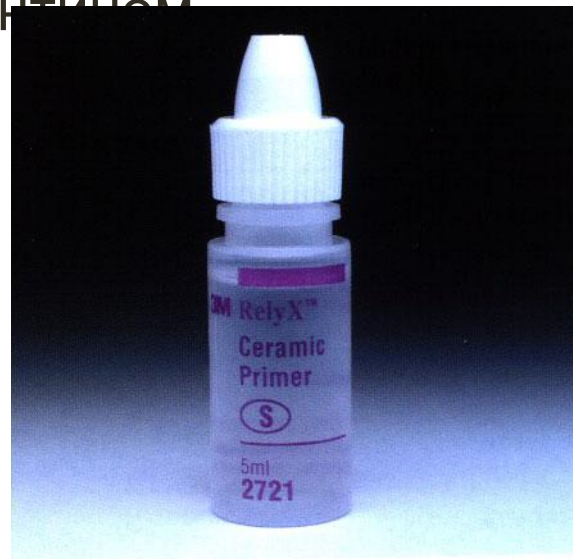


- В состав адгезивной системы входят, как правило, протравливающий компонент (протравка), праймер и бонд (адгезив).

- Протравка — это неорганические (ортофосфорная) или органические (лимонная, малеиновая, полиакриловая) кислоты, может использоваться как самостоятельный компонент самопротравливающей адгезивной системы или в комбинации с праймером и бондом. Предназначена для удаления «смазанного слоя» и создания микрорельефа на поверхности эмали, дентина, цемента, что способствует адгезии к тканям зуба



- Праймер — сложный химический комплекс, включающий гидрофильные мономеры, растворитель, наполнитель, инициатор, стабилизатор. Он предназначен для пропитывания структур дентина (сети коллагеновых волокон, дентинных трубочек) с образованием гибридного слоя. Благодаря праймеру возможно сцепление гидрофобных стоматологических материалов с влажным дентином.



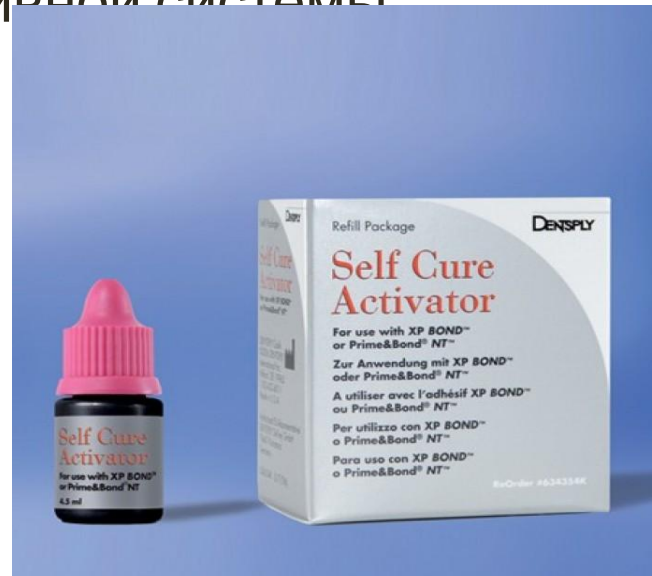
- Бонд (адгезив) — сложный химический комплекс, включающий гидрофобные высокомолекулярные метакрилаты, наполнитель, растворитель, инициатор, стабилизатор. Он обеспечивает связь гидрофобного композиционного материала с протравленной поверхностью эмали.



- Растворитель — химическое вещество (ацетон, спирт, вода, их комбинация), способствующее сохранению жидкой консистенции материала и проникновению компонентов адгезивной системы в ткани зуба.

- Наполнитель — частицы неорганического вещества (SiO_2 , акросил) разного размера (микрометры, нанометры), содержащиеся в определенном количестве в праймере и бонде. Наполнитель повышает прочность и стабильность гибридного слоя.

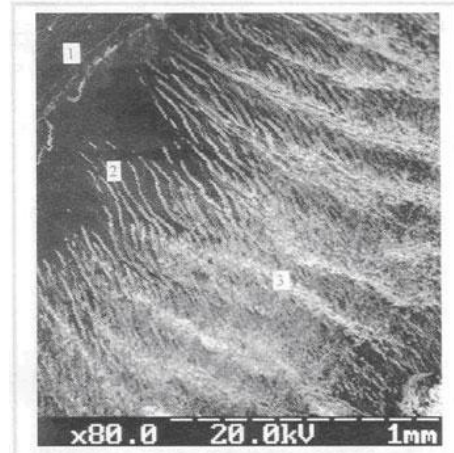
- Активатор — дополнительный компонент адгезивной системы, который применяется при работе с амальгамой, композиционными материалами химического и двойного отверждения, ортопедическими конструкциями. Он смешивается с праймером и/или бондом, обеспечивая самоотверждение адгезивной системы.



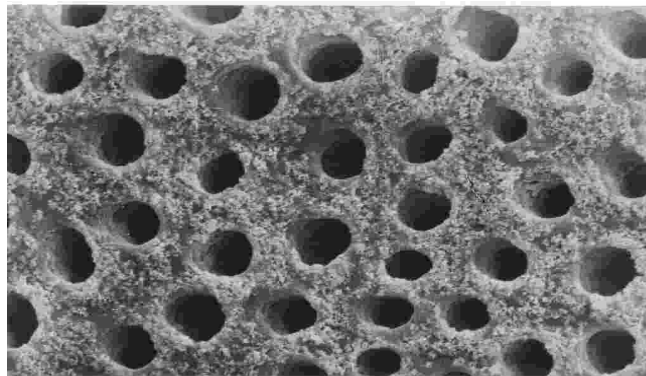
Механизмы адгезии

- Микромеханическая адгезия достигается в основном за счет сцепления высвобожденных из цельной структуры зуба элементов (эмалевые призмы, коллагеновые волокна) с полимерным твердеющим веществом.
- Химическая адгезия образуется за счет непосредственной связи структурных частиц тканей зуба и адгезива.

Субстраты адгезии



- Эмаль зуба состоит из неорганического вещества (биологический апатит, около 95% по весу), органического компонента (коллагеновые волокна, 1-1,5%) и воды (4%). Благодаря этому эмаль можно высушить, что обеспечивает хорошую адгезию гидрофобного органического компонента композита. Для увеличения эффективности сцепления эмали и композита предусматривается предварительное кислотное протравливание эмали жидкостью или гелем на основе фосфорной (10-37%) или малеиновой (10%) кислоты. В результате с поверхности эмали удаляется органический налет, денатурируются белки и формируется микропористость эмали за счет растворения участков эмалевых призм и веществ межпризменного пространства на глубину около 40 мкм.



- Дентин зуба состоит из неорганических веществ (биологический апатит, 70-72%), органического компонента (коллаген и др. белки, углеводы) и воды (10%). Поверхность дентина всегда влажная, так как жидкость постоянно поступает по дентинным канальцам. Адгезивные системы должны содержать гидрофильные компоненты, способные смачивать поверхность дентина и проникать в дентинные канальцы. Вследствие инструментальной обработки дентина на его поверхности образуется смазанный слой, который затрудняет диффузию адгезивных систем в поверхностные слои дентина. Предварительное кислотное протравливание улучшает адгезию с дентинным адгезивом вследствие раскрытия дентинных канальцев, деминерализации поверхностного слоя и (например, при использовании 35–37%-ной фосфорной кислоты) удаления смазанного слоя

- При развитии дентинных адгезивных систем было разработано несколько видов, которые обычно обозначаются как поколения дентинных адгезивов и различаются между собой механизмом прикрепления к дентину и силой связывания.

1-3 поколение:

- Эмалевые адгезивные системы;
- Эмалево-дентинные адгезивные системы (раскрытие дентинных канальцев ортофосфорной кислотой 37%);

4 поколение:

- **трехкомпонентная системы:**
- кондиционер (очиститель-раскрывает дентинные канальцы),
- праймер,
- собственно адгезив;

5-6 поколение:

- **двухкомпонентная системы:**
- праймер и адгезив совмещены;

7 поколение:

- **самопротравливающиеся адгезивные системы.**

- Адгезивные системы IV поколения предусматривают трехшаговую (трехэтапную) технику применения:



- 1-й этап. Протравливание кариозной полости. На эмаль и дентин наносятся протравочный гель (ортофосфорная кислота) или протравочная жидкость (малеиновая кислота). Рекомендуемая экспозиция протравочного состава: на эмаль — 15-30 секунд, на дентин — не более 15 секунд. После протравливания полость промывается водой и слегка просушивается воздухом. В результате проведения этого этапа эмаль становится микрошероховатой, смазанный слой на поверхности дентина растворяется и полностью удаляется, поверхностный дентин деминерализуется, раскрываются дентинные канальцы, обнажаются коллагеновые волокна.



G. Goracci, Italy

2-й этап. Нанесение праймера. Праймер наносится на протравленный дентин и выдерживается 15-30 секунд для проникновения вглубь. Некоторые фирмы-производители для улучшения диффузии праймера рекомендуют втирать его в поверхность дентина аппликатором легкими «скребущими» движениями. Затем необходимо тщательно высушить дентин слабой струей воздуха, поверхность при этом должна приобрести гляцевый вид. Праймер проникает в раскрытые дентинные канальцы, пропитывает деминерализованный поверхностный слой дентина и связывается с обнаженными коллагеновыми волокнами, образуя гибридный слой



G. Goracci, Italy

- 3-й этап. Нанесение адгезива. Адгезив наносится на протравленные и обработанные праймером поверхности эмали и дентина. Чтобы уменьшить толщину слоя, используют кисточку или воздушную струю. Полимеризация производится светом активирующей лампы. Затем полость пломбируется композитом по общепринятой методике.



G. Goracci, Italy

- Адгезивные системы IV поколения обеспечивают наибольшую силу адгезии композита к эмали и дентину. Наиболее распространенными их представителями являются Pro Bond (Dentsply), Scotchbond MP Plus (3M), Syntac (Vivadent), OptiBond (Kerr) и др.





- Недостатки:
- многокомпонентность,
- сложность применения
- большое время, необходимое для аппликации.

В связи с этим спрос на них в настоящее время сокращается и они вытесняются из практической стоматологии более простыми в применении адгезивными системами.

Адгезивные системы V

поколения.

- Дальнейшее развитие привело к созданию однокомпонентных, легко отверждаемых, не требующих смешивания связующих агентов. Химический состав их практически такой же, как и адгезивных систем четвертого поколения, но за счет создания новых систем стабилизации удалось совместить свойства праймера и адгезива в одной жидкости (одной бутылочке). Клиническое применение этих адгезивных систем также идентично предыдущему поколению, разница лишь в том, что первая порция, нанесенная на протравленный дентин, выполняет функцию праймера, а вторая — адгезива. Это облегчает и упрощает их клиническое применение и исключает ошибки, которые могут возникнуть при случайном перепутывании бутылочек адгезивной системы.

- представителями являются Prime & Bond 2.0, Prime & Bond 2.1 (Dentsply), One Step (Bisco), Single Bond (3M), Optibond Solo (Kerr) и др. В некоторые из этих адгезивов дополнительно введены вещества, оказывающие противокариозное действие за счет выделения фтора, например, цетиламин гидрофлюорид в Prime & Bond 2.1 (Dentsply).

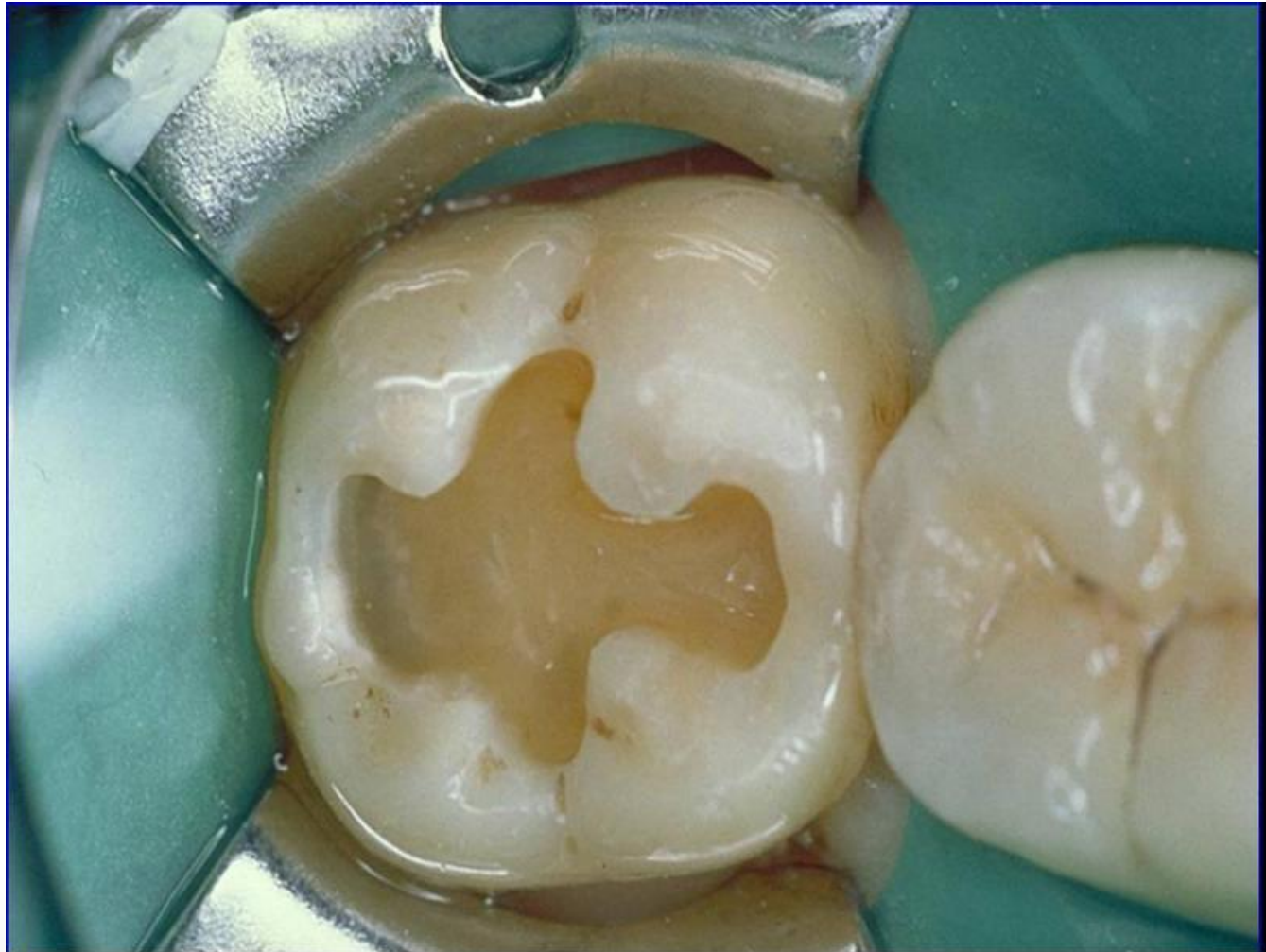


ESPE
Adper™
Single Bond
Adhesive
1122

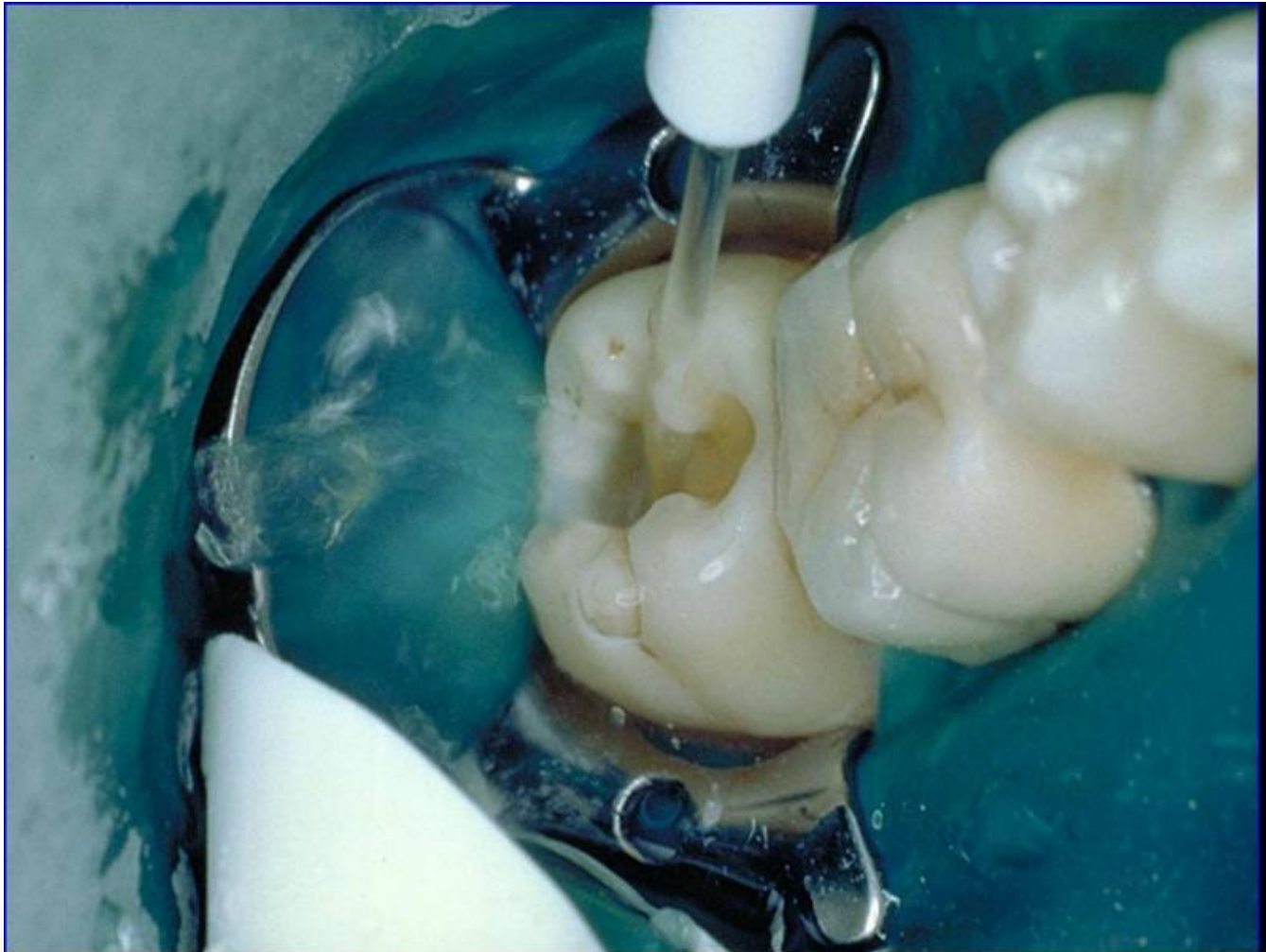
Prime & Bond
Nano-Technology
Promo Size 2.5 ml
ReOrder No. for 2 x 4.5 ml
bottle refill 606.67.240
ReOrder 606.67.252

GLUMA® Com
Contents: 4 ml
Kulsch
Kulsch

OptiBond
Not for sale in the U.S.













- В последнее время в состав адгезивных систем вводятся особо мелкие частицы наполнителя, так называемые нанопополнители, которые могут проникнуть в дентинные канальцы (One Step (Bisco), Optibond Solo (Kerr), Prime & Bond NT (Dentsply), Single Bond 2 (3M)). Нанопополнитель выступает как вещество с поперечносшитой структурой, укрепляя адгезивный слой и усиливая микромеханическую ретенцию адгезива.



Адгезивные системы VI поколения.

- представляют собой одно-двухкомпонентные одношаговые самопротравливающие связующие препараты (self-etching all-in-one adhesives).



- С химической точки зрения эти системы являются смесью фосфорных эфиров (кислотные компоненты) и адгезивных веществ. Адгезивы VI поколения выпускаются в виде как однокомпонентных препаратов, так и двухкомпонентных составов, смешивание которых производится *ex tempore*. Методика их клинического применения, а также механизм взаимодействия с эмалью и дентином зуба однотипны.

- Отличие методики работы заключается в этапе протравливания тканей зуба: тотальное протравливание 36%-ной ортофосфорной кислотой заменено на обработку эмали и дентина самопротравливающим компонентом. Обычно в набор входит 2 бутылочки. В одной самопротравливающий агент — жидкость (например, NRC — non rinse conditioner, Tyrian SPE — self-priming etchant), которая после изоляции зуба наносится на эмаль и дентин на 10-20 секунд и потом не смывается. В другой бутылочке смесь «праймер-бонд», типичная для однобутылочных систем пятого поколения. Представители этой группы: NRC с Prime&Bond NT, Self-Etch Primer с OptiBond Solo Plus, Tyrian SPE с One Step (Plus).



- Одношаговые смешиваемые самопротравливающие адгезивы включают две бутылочки, а компоненты перед использованием требуют смешивания. Представители этой группы: FuturaBond (NF), Etch&Prime 3.0, Adper Prompt L-Pop, Xeno III, One-Up Bond F (Plus), Touch&Bond и др. Кардинальное отличие от многошаговых систем — одновременное проведение этапов протравливания, праймирования и бондинга за счет нанесения на ткани зуба всех компонентов в одной смеси, что дает значительный выигрыш во времени. В унидозах доступен только Adper Prompt L-Pop. В ряде адгезивных систем (One-Up Bond F, Adper Prompt L-Pop) содержится облегчающий контроль нанесения материала краситель, который постепенно обесцвечивается.



Методика нанесения самопротравливающего адгезива.

- Адгезив наносится на дентин, эмаль 2–3-мя порциями и втирается в стенки полости аппликатором легкими «массирующими» движениями в течение 15-30 секунд. Затем адгезив тщательно высушивается слабой струей воздуха (до получения тонкой блестящей пленки, неподвижной при воздействии струи воздуха) и полимеризуется светом активирующей лампы. После этого проводится пломбирование композитом по общепринятой методике.











- минусы:
- сила связывания с эмалью меньше, чем у адгезивных систем IV и V поколения. Поэтому при использовании адгезивов VI поколения рекомендуется проводить предварительное кислотное протравливание эмали.
- труднее контролировать степень обработки поверхности дентина, что может привести к недостаточной трансформации «смазанного» слоя. Это требует точного соблюдения времени экспозиции адгезива и нанесения его несколькими порциями.
- большинство однокомпонентных адгезивов VI поколения в соответствии с рекомендациями фирм-производителей должны храниться в холодильнике при температуре от +2 до +8°C [15].
- не накоплено достаточного количества клинических данных для оценки отдаленных результатов применения этих адгезивных систем.

Адгезивные системы VII поколения.

- самопротравливающие одношаговые адгезивные системы, в которых упрощены этапы клинического применения адгезивов шестого поколения путем объединения их в единый комплекс, т.е. в систему помещенного в один флакон.



- Адгезивы VII поколения светоотверждаемые, однокомпонентные, в своем составе содержат десенситайзер, предусматривают одноэтапную обработку дентина и эмали. В отличие от методов тотального протравливания и тотальной адгезии самопротравливающая адгезия, ставшая возможной благодаря адгезивам VII поколения, не открывает полностью дентинные каналы. Смазанный слой растворяется, и благодаря высоко гидрофильным свойствам появляется возможность проникновения адгезива в каналы и перитубулярный дентин, образуя структурные связи.

- Минимальное время проведения адгезивной подготовки при использовании этих систем составляет 35 секунд. Все они выпускаются в бутылочках и унидозах. Схема работы с ними предусматривает предварительное встряхивание раствора в бутылочке; затем нанесение его на эмаль и дентин несколькими слоями, начиная с эмали, экспозиция 20-30 секунд; раздувание воздухом; полимеризация 5-20 секунд. При больших реставрациях производители рекомендуют повторить процедуру 2-3 раза.

- Представителем адгезивных систем седьмого поколения является I-Bond (Heraeus Kulzer), Xeno IV, Brush&Bond, G-Bond. Brush&Bond, I-Bond, G-Bond в качестве растворителя содержат водно-ацетоновую смесь, а Xeno IV — водно-спиртовую. Нанонаполнитель содержат Brush&Bond, G-Bond и Xeno IV. Полимеризация материалов усовершенствована за счет новых инициаторов, которые позволяют полимеризовать материал под действием всех известных на сегодняшний день в стоматологии источников света (галогеновые, светодиодные, плазменные лампы и лазеры).



- Одношаговые самопротравливающие адгезивы применяются только с фотоотверждаемыми материалами. Несовместимость с другими материалами объясняется тем, что очень низкая рН адгезивной системы приводит к нейтрализации щелочных аминов, обеспечивающих полимеризацию материалов химического и двойного отверждения. Эффективность протравливания препарированной эмали низкая или средняя.

- Глубокое проникновение компонентов адгезивной системы в дентин и надежная герметизация дентинных канальцев послужили основанием для эмпирического использования адгезивных систем при лечении повышенной чувствительности эмали и дентина. Рабочие свойства одношаговых самопротравливающих адгезивов определяются очень высоким содержанием гидрофильных мономеров (более 40%). Однако это сказывается на стабильности гибридного слоя: он становится проницаем для дентинной жидкости. Для устранения этого эффекта некоторые авторы рекомендуют сразу после применения адгезивной системы покрыть обработанную поверхность бондом или текучим композитом, обладающими гидрофобными свойствами.

Результаты анкетирования стоматологов в различных городах РФ

60,75 % — адгезивные системы, требующие тотального протравливания (5 поколение)

3,06 % — самоадгезивные композиты

30,19 % — самопротравливающие адгезивные системы

