

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Красноярский государственный медицинский  
университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Кафедра-клиника стоматологии ИПО

**СВЕТОТВЕРЖДАЕМЫЕ ПЛОМБИРОВОЧНЫЕ  
МАТЕРИАЛЫ. КЛАССИФИКАЦИЯ, ПОКАЗАНИЯ И  
ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ**

Выполнил ординатор  
кафедры-клиники стоматологии ИПО  
по специальности «стоматология терапевтическая»  
Бабаян Мариам Карленовна  
рецензент к.м.н. Левенец О.А.

Красноярск, 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	1
Актуальность .....	2
1) Требования к пломбировочным материалам .....	3
Вывод.....	28
Список литературы .....	29

## ВВЕДЕНИЕ

Стоматологические цементы сегодня - это широкий класс материалов, применяемых не только для пломбирования или восстановления зубов, но и для многих других целей: фиксации несъемных зубных протезов, пломбирования корневых каналов зубов, для изолирующих прокладок под пломбы, для временного пломбирования.

Таким образом, с конца XIX в. сосуществовали два химически различных вида пломбировочных материалов, амальгамы и цементы, как две ветви одного дерева восстановительной стоматологии. Но со временем, с ростом числа наблюдений и клинического опыта, практическая стоматология стала выявлять недостатки как цементов, так и амальгам. Стоматологи в течение десятилетий искали материал, который бы обладал прочностью и надежностью амальгамы, но при этом отвечал эстетическим требованиям к материалу для восстановления коронки зуба. Большие надежды связывали стоматологи с новым видом пломбировочных материалов, который появился приблизительно в середине XX в. на волне блестящих достижений химии синтетических полимеров.

История полимерных пломбировочных материалов начинается с 40-х годов XX в. Попытки устранить такие недостатки полимерных материалов, как значительная усадка при отверждении пломбы, повышенный коэффициент теплового расширения и вследствие этого - краевая проницаемость, привели исследователей к мысли ввести в состав пломбировочного материала инертный наполнитель. Это оказалось не так просто осуществить, но многолетние исследования привели к созданию наполненных материалов на полимерной основе - композитов.

## **Актуальность**

Важным этапом лечения кариеса зубов является пломбирование. От того, насколько правильно выбран пломбировочный материал в той или иной клинической ситуации и насколько качественно и полно проведено пломбирование, зависят надежность и отдаленные результаты лечения. В связи с этим, к материалам для пломбирования предъявляются определенные требования.

## **Требования к пломбировочным материалам**

Требования к пломбировочным материалам можно разделить на биологические, физико-механические и технологические. Биологическое требование заключается в том, что материал должен быть биосовместимым, т.е. не оказывать вредного или повреждающего механического, химического или термического действия на пульпу, окружающие твердые ткани зуба и слизистые оболочки рта. Кроме того, он должен оказывать на сохранившиеся ткани зуба укрепляющее и оздоравливающее действие.

Среди физико-механических требований следует выделить следующие. Материал должен иметь и сохранять в течение всего срока службы прочностные и деформационные свойства, сопоставимые со свойствами твердых тканей зуба. Он не должен поглощать жидкости полости рта, растворяться под действием среды полости рта. Его показатели теплопроводности, термического расширения должны быть близки к показателям натурального зуба. Также материал должен обладать высокими и стабильными в условиях полости рта адгезионными свойствами по отношению к тканям зуба.

Эстетические требования заключаются в том, что материал должен иметь цвет, полупрозрачность и флуоресценцию такие же, как окружающие его натуральные ткани зуба. Он должен быть способен полироваться с образованием глянцевой блестящей поверхности. Материал пломбы должен сохранять эти свойства на протяжении всего срока службы.

Успехи химии высокомолекулярных соединений привели к созданию синтетических пластических масс - пластмасс (полимеров). Основой их образования является реакция полимеризации: последовательное соединение низкомолекулярных веществ - мономеров в крупные - полимеры.

В 40-х годах XX столетия были созданы акриловые пластмассы, мономером в которых является метилметакрилат, а полимером - полиметилметакрилат.

Они состояли из жидкости - метилметакрилата и порошка - полиметилметакрилата. Их полимеризация осуществлялась благодаря смешиванию порошка с жидкостью под действием катализатора и активатора - перекиси бензоила и третичных аминов.

Наиболее распространенными были отечественные материалы - норакрил, сокриз, бутакриз. Из зарубежных - Sevriton (Англия), Duracryl (Чехия) и др.

Эти материалы обладали существенными недостатками: неудовлетворительной прочностью, значительной усадкой (около 21%), несоответствием коэффициента термического расширения и тканей зуба, раздражением пульпы остаточным мономером и избыточным водопоглощением и др. Устранение этих недостатков привело к созданию материалов на основе эпоксидных смол. Отечественный материал дентоксид состоял из порошка - фарфоровой муки, эпоксидной смолы и отвердителя. Дентоксид обладал большой твердостью, пластичностью, хорошей адгезией, но был сложен в приготовлении (его приходилось замешивать на разогретом стекле), он плохо полировался, изменялся в цвете и др.

Для улучшения свойств данного вида материалов в их состав пытались вводить различные неорганические наполнители. Были созданы такие материалы, как Норакрил 100, Акрилоксид, Карбодент, которые содержали неорганического наполнителя менее 50 %.

Из-за наличия отрицательных свойств пришлось отказаться от применения этих материалов в стоматологической практике. В дальнейшем были созданы новые современные наполненные полимерные пломбировочные материалы.

Композиционные пломбировочные материалы. Композиционные, композитные, композиты (сложные) - материалы, представляющие собой комбинацию двух химически различных компонентов: органической основы и неорганического наполнителя (50 % по массе) и соединяющего их поверхностно активного вещества - силана.

Создание и применение композиционных материалов связано с именами **R.L.Bowen** (1962) и **M.J.Buonocore** (1955).

- **R.L.Bowen** синтезировал мономер из эпоксидной смолы и сложных эфиров метакриловой кислоты, получив продукт бисфенолаА-глицидилметакрилат (**BIS-GMA**) - «смола Бовена»;

- **M.J.Buonocore** предложил кислотное травление эмали.

Органическая полимерная матрица является основой композитов. Неорганический наполнитель обеспечивает прочность материала, устойчивость к истиранию, уменьшает усадку, водопоглощение, улучшает эстетические свойства. От состава, размера, формы наполнителя зависят свойства материалов. По форме частиц наполнитель может быть в виде «усов», палочек, стружки, сферическим. Силаны (поверхностно-активные вещества) - это кремнийорганические соединения. Силаны наносятся на поверхность неорганического наполнителя в заводских условиях. Силаны образуют химические связи наполнителя с органической матрицей, обеспечивая их устойчивое соединение.

#### Классификация композиционных материалов

1. По размеру частиц наполнителя:

- макронаполненные (размер частиц 8 - 12 мкм и более);
- минионаполненные - с малыми частицами (размер частиц 1-5 мкм);
- микронаполненные (размер частиц 0,04 - 0,4 мкм);

- гибридные (размер 0,04 - 5 - 8 мкм).

2. По способу отверждения:

- теплового;

- химического;

- светового;

- двойного (химического и светового).

3. По консистенции:

- обычной консистенции;

- текучие (низко-модульные);

- пакуемые (конденсируемые).

4. По назначению:

- для жевательной группы зубов;

- для фронтальной группы зубов;

- универсальные.

Полимеризация композиционных пломбирочных материалов обеспечивается свободными радикалами, которые образуются следующими способами:

- Тепловой реакцией (нагреванием);
- Химической реакцией;
- Фотохимической реакцией. Активация под действием тепла
- Применяется в лабораторных условиях при изготовлении вкладок, накладок, виниров.

## Светоотверждаемые композиционные материалы

Создание светоотверждаемых композиционных материалов стало революцией в стоматологии. За короткое время композиты почти полностью вытеснили силикатные и ненаполненные быстротвердеющие пластмассы.

Они представляют собой однофазные системы. Механизм полимеризации их такой же, как и материалов химического отверждения. Отличие лишь в том, что активация реакции полимеризации осуществляется световой (фотонной энергией) (рис. №1).

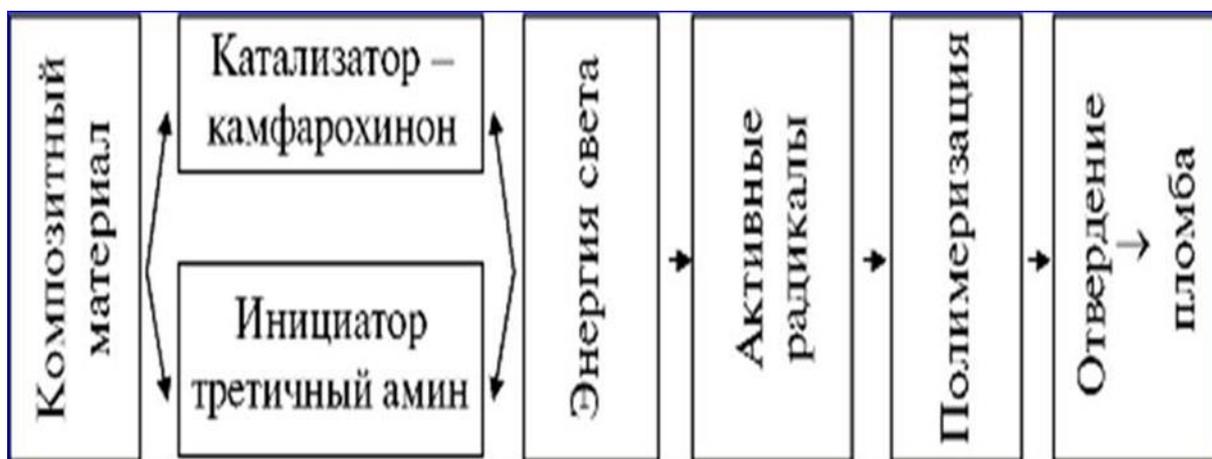


Рисунок №1. Схема полимеризации светоотверждаемого композита

В 1970 г. были созданы лампы для отверждения композитов ультрафиолетовыми лучами, а в 1977 - видимым светом галогеновой лампы (голубой частью спектра). В настоящее время используются специальные активирующие лампы, дающие интенсивный голубой свет длиной волны 400 - 500 нм.

Созданы лампы на основе светодиодов. Они являются беспроводными, генерируют свет путем преобразования энергии электронов, активируемых электрическим током. В отличие от галогеновых ламп они не выделяют тепла, не вызывают перегревания тканей зуба.

Преимущества светоактивируемых композиционных пломбировочных материалов перед химическими:

- Не требуют смешивания компонентов;
- Не меняют вязкость во время работы;
- Позволяют дольше моделировать пломбу;
- Полимеризация по решению врача (по команде);
- Работа без отходов;
- Не темнеют;
- Более высокая степень полимеризации;
- Высокие эстетические результаты.

Недостатки светоактивируемых композиционных пломбировочных материалов:

- Большие затраты времени при наложении пломбы, в среднем 40 - 60 мин, при наложении пломбы химического отверждения 20 - 30 мин;
- Высокая стоимость;
- Свет лампы вреден для глаз (необходимо использование защитных приспособлений).

Свойства композитного материала зависят от формы и размеров частиц наполнителя. Знание структуры композитов является важным для выбора пломбировочного материала на стоматологическом приеме.

Классификация композитных материалов в зависимости от размера частиц наполнителя была разработана F. Lutz и R.W. Phillips (1983) (рис. 2).

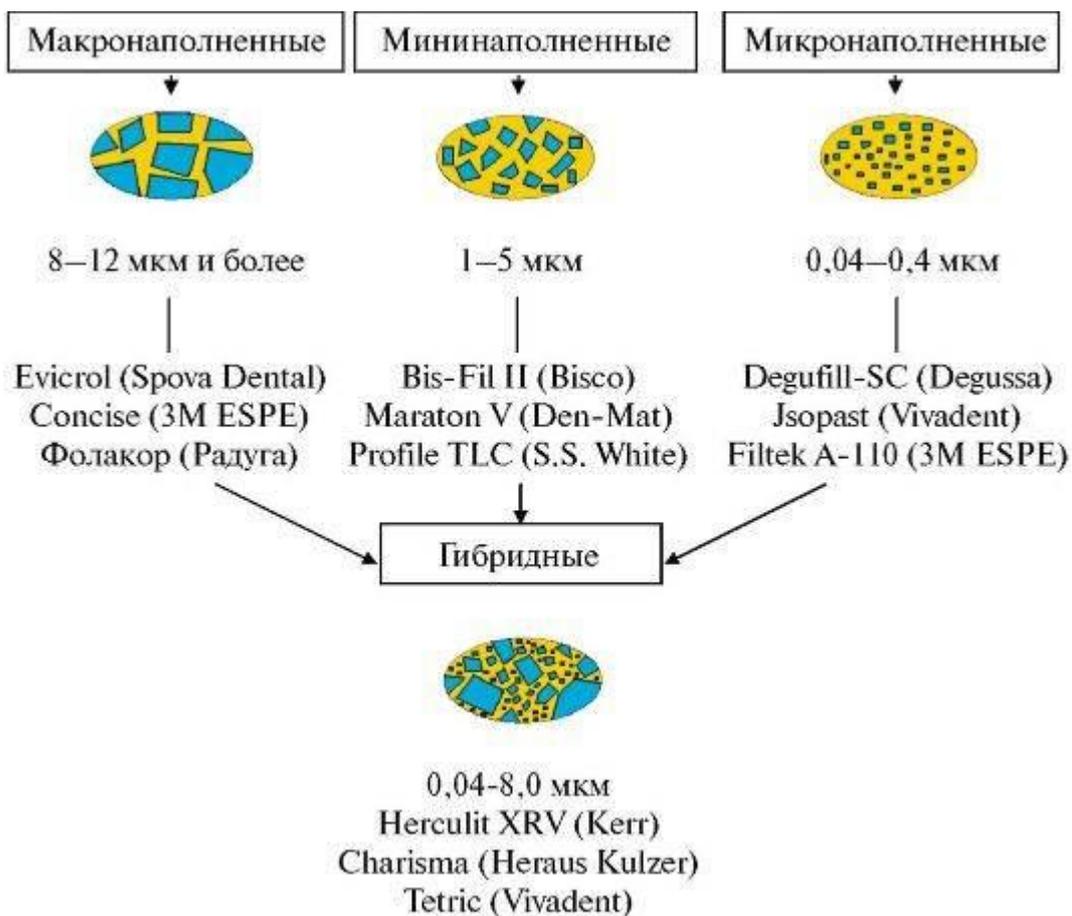


Рисунок №2. Схемы структуры композитов по размеру частиц наполнителя.

### Макронаполненные композитные материалы

Первый композит, предложенный Бовеном, имел наполнитель - кварцевую муку с размерами частиц до 30 мкм. При сравнении макронаполненных композитов с ненаполненными полимерными материалами было выявлено, что они обладали большей прочностью, меньшим коэффициентом теплового расширения, меньшей полимеризационной усадкой и водопоглощением. Тем не менее клинические испытания показали, что пломбы из макронаполненных композитов плохо полируются, изменяются

в цвете, также наблюдалось выраженное стирание пломбы и зуба - антагониста.

Первым макронаполненным композитом, который широко применялся в нашей стране, являлся эвикрол химического отверждения. В набор этого материала входил порошок четырех расцветок, 37 % раствор фосфорной кислоты, органическая основа - смола

- Положительные свойства макронаполненных композитов: достаточная прочность;
- приемлемые оптические свойства;
- рентгеноконтрастность. Отрицательные свойства:
- трудность полирования;
- отсутствие «сухого блеска»;
- выраженное накопление зубного налета;
- изменение цвета.

Недостатки макронаполненных композитов связаны со значительной величиной частиц неорганического наполнителя и их неправильной формой. Эти материалы трудно полируются. На поверхности пломбы остается шероховатость (микропоры), так как более мягкая органическая матрица удаляется, обнажая крупные частицы неорганического наполнителя. Пористость поверхности пломбы способствует отложению зубного налета, пищевых пигментов, что приводит к изменению цвета пломбы и выпадению отдельных частиц неорганического наполнителя (рис. 3; 4).



Рисунок №3. Неравномерность полирования пломбы из макронаполненных композитов.



Рисунок №4. Разрушение поверхности пломбы из макронаполненных композитов

Следовательно, макронаполненные композиты непригодны для эстетической реставрации, так как не обладают устойчивостью к истиранию, цветовой стабильностью и полируемостью.

Показания к применению макронаполненных композитов:

- Для пломбирования полостей I, II, V класса;
- Для пломбирования фронтальной группы зубов, если не требуется эстетический эффект.

## Мининаполненные композиты

- Имеют размер частиц 1 - 5 мкм;
- По свойствам занимают промежуточное положение между микро- и макронаполненными композитами;

## Микронаполненные композитные материалы

Микронаполненные композиты были созданы в 1977 г. Они содержат в среднем 37 % наполнителя по объему с размером частиц 0,01 - 0,4 мкм.

Большая суммарная площадь поверхности частиц наполнителя требует для связывания большое количество органического матрикса, поэтому прочность материала снижается. С другой стороны, эти материалы легко полируются до зеркального блеска.

Важной эстетической характеристикой микронаполненных композитов является наличие широкой гаммы расцветок материала. Они имеют, как правило, оттенки: дентинные (опаковые), эмалевые, шейки зуба, режущего (резцового) края, отбеленных зубов.

Широкий диапазон оттенков материала позволяет наложить пломбы, не отличающиеся по цвету тканей зуба (рис.5).



Рисунок №5. Микронаполненный композит Filtek™ A110 (3M ESPE) .

Положительные свойства микронаполненных композитов:

- хорошая полируемость;
- стойкость глянцевої поверхности;
- высокая цветостойкость;
- хорошие эстетические качества;
- низкий абразивный износ. Отрицательные свойства:
- нерентгеноконтрастность;
- недостаточная механическая прочность;
- высокий коэффициент температурного расширения.

Показания к применению микронаполненных материалов:

- Пломбирование дефектов при некариозных поражениях зубов (эрозии эмали, гипоплазии, клиновидные дефекты и т. д.).
- Эстетическое пломбирование IV класса.

Разновидностью микронаполненных композитов являются негомогенные микронаполненные композиты. В их состав входят мелкодисперсные частицы двуокиси кремния и преполимеризаты. Преполимеризаты получают промышленным путем. Для этого микронаполненный материал, содержащий органическую основу и неорганический компонент, полимеризуют, затем измельчают до получения частиц 20 -30 мкм.

Таким образом, эти материалы содержат и мелкие частицы, и предварительно полимеризованные частицы этого же материала (наполненность 75-80%). Пломбы негомогенного микронаполненного композита имеют хорошие эстетические качества и более прочные, чем пломбы из гомогенных микронаполненных материалов, легко полируются до «сухого блеска», имеют высокую абразивную устойчивость.

Микронаполненные композиты представлены: Evicrol Solar LC (Spofa Dental), Призмафил(стомадент), Durafil VS (Heraus Kulzer) и др.

Негомогенные микронаполненные композиты представлены: Filtek A110 (3M), Helioprogess(Vivadent), Silux Plus (3M) и др.

Гибридные композиционные материалы

Дальнейшее совершенствование микронаполненных композитов привело к тому, что в их состав были включены частицы наполнителя большого, малого и сверхмалого размеров. Такие композиты получили название гибридов (рис. 6 ).



Рисунок №6. Схема видов гибридных композитов

Введение в состав микронаполненного композита частиц большого размера - 8 - 12 мкм получило название макрогибридных композитов, малого размера - 1 - 5 мкм - микрогибридных композитов, одновременно большого и малого размера - тотально выполненных композитов и сверхмалого размера - до 0,0004 мкм - наногибридных композитов.

Введение в материал частиц большого и малого размера повышает его прочность, абразивную устойчивость, приближает его коэффициент термического расширения к значению этого коэффициента твердых тканей зуба, улучшает краевое прилегание. Введение частиц сверхмалого размера улучшает эстетические свойства, полируемость, уменьшает полимеризационную усадку и др.

#### Свойства макрогибридных композитов

Положительные свойства:

- приемлемые эстетические свойства;
- достаточная прочность;
- лучшее качество поверхности пломбы, чем у микронаполненных,
- рентгеноконтрастность.

Отрицательные свойства:

- неидеальное качество поверхности пломбы (хуже, чем у микрофилов).

Макрогибридные композиты, благодаря сочетанию микрочастиц менее 1 мкм и макрочастиц 8 - 12 мкм, обладают положительными и сохраняют отрицательные свойства макронаполненных композитов (изменение цвета, несовершенное полирование, истирание зубов - антагонистов). Представителями макрогибридных композитов являются: Evicrol Molar (Spofa Dental), Prismafil (Стомадент/Dentsply),

Polofil (Voco).

Свойства макрогибридных композитов Положительные свойства:

- хорошие эстетические качества;
- хорошие физико-механические свойства;
- хорошая полируемость;
- хорошее качество поверхности пломбы;
- высокая цветостойкость. Отрицательные свойства:
  - неидеальное качество поверхности (хуже, чем у микронаполненных);
  - недостаточная прочность и пространственная стабильность;
  - высокая полимеризационная усадка (от 3 % до 5 %);
  - сложность клинического применения (послойное внесение материала, направленная полимеризация).

Показания к применению микрогибридных композитов:

- пломбирование полостей всех пяти классов;
- изготовление вестибулярных эстетических адгезивных облицовок (виниров);
- починка сколов фарфоровых коронок.

Представители: Tetric (Vivadent), Te Econom (Vivadent), Herculite XRV (Kerr), Prodigy (Kerr), ValuxPlus (3M), Prisma TPH (Dentsply), Degufil Metra (Degussa), Унирест (Стомадент).

Тотально-выполненные композиты (максимально наполненные композиты)

Это композиты с высокой степенью наполненности (80 - 90 %), благодаря составам частиц наполнителя разных размеров: макро-, мини- и микрочастиц.

Имеют модифицированную органическую матрицу, малую усадку (1,7 - 2,0 %), что позволяет отказаться от методики направленной полимеризации. Большинство материалов имеют свойство «хамелеона», т.е. способность пломбы приобретать оптически цвет зуба, а также хорошо полируются.

Показания к применению: пломбирование полостей I - V классов.

Представители: Arabesk TOP (Voco), Filtek Z250 (3M ESPE), Tetric Ceram (Vivadent).

Наногибридные композиты

Внедрение нанотехнологий в самые различные сферы - промышленность, сельское хозяйство, освоение космоса, медицину привело к созданию новой группы композитов – нанокомполт.

Впервые термин нанотехнология ввел в 1974 г. японский исследователь Танигучи («нанос» - от греч. - «карлик»). *Нанотехнология* - это технология, оперирующая величинами порядка нанометра (1 нанометр = 1/1 000 000 000 (одна миллиардная) метра или 1/ 1000 (одна тысячная) микрона). Это примерно в 10 раз больше диаметра водородного атома в 80 000 меньше диаметра человеческого волоса и в сотни раз меньше длины волны видимого света. Первым представителем нано-

композитов является «Filtek™ Supreme», который был представлен в 2002 г. компанией «3M ESPE» на международной стоматологической выставке в Вене (рис. 7).



Рисунок №7. Профессиональный набор «Filtek™ Supreme

Этот материал содержит кремниво-циркониевый наполнитель сферической формы размером от 5 до 75 нм. Часть частиц-наномеров объединены в комплексы-нанокластеры. Их размер варьируется от 0,6 до 1,4 микрон, что позволяет наполнить материал до 78,5 % по весу. Это придает материалу высокую прочность (рис. 8; 9).

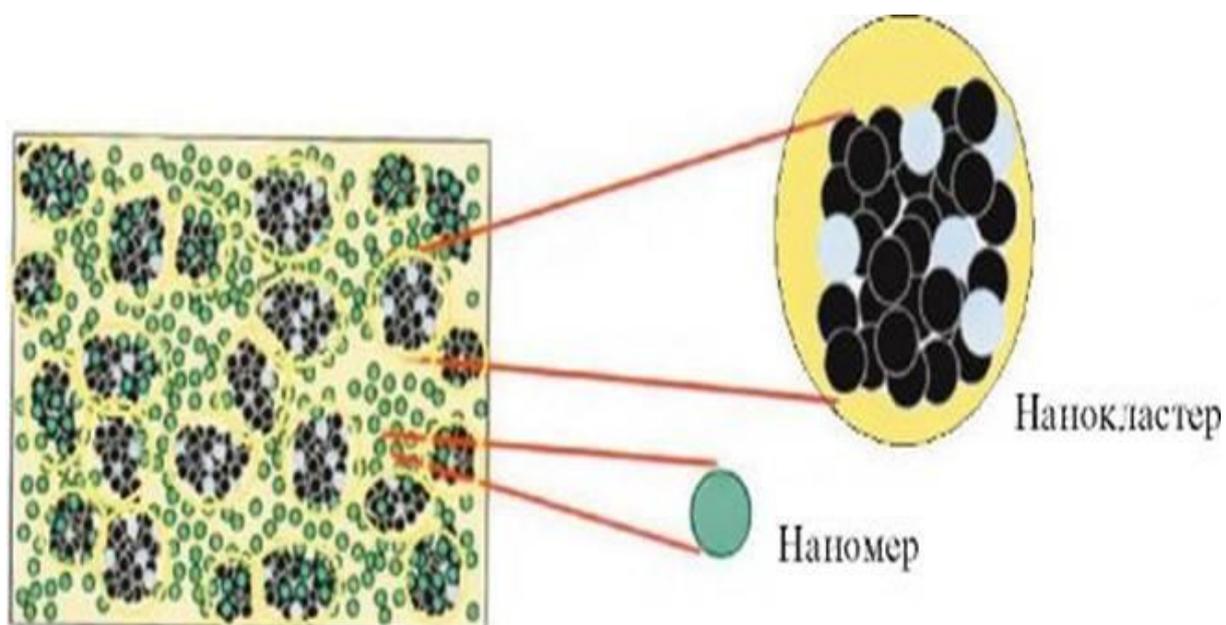


Рисунок №8. Схема структуры Filtek TM Supreme

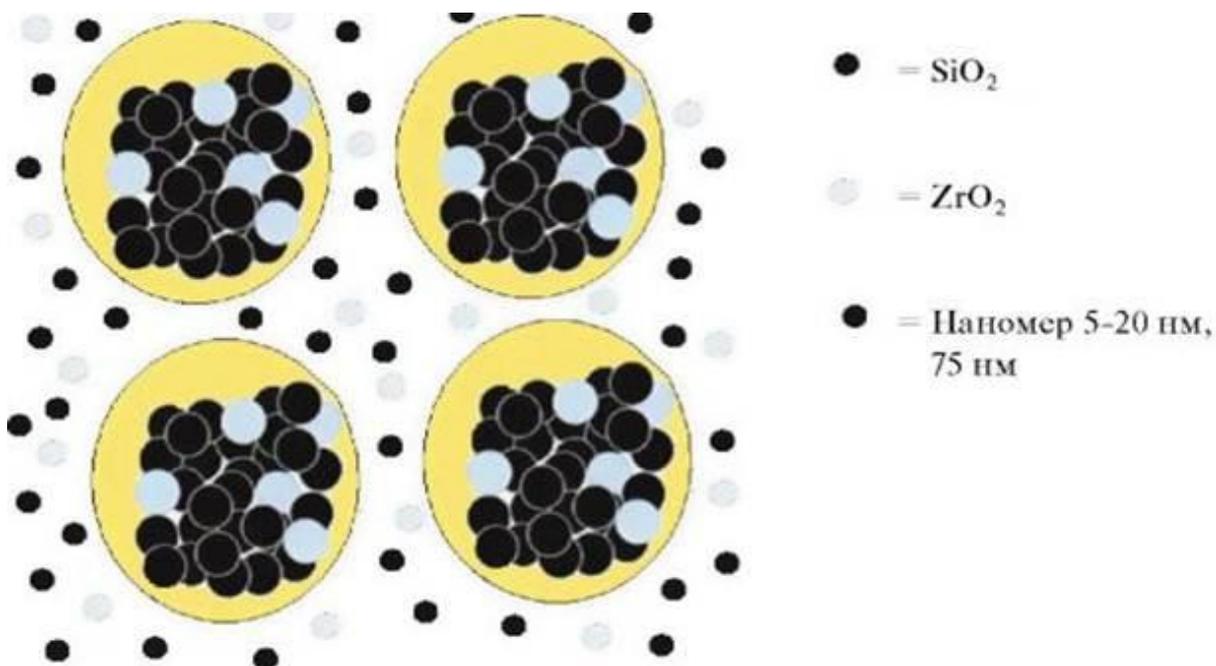


Рисунок №9. Размер нанокластеров - 0,6 - 1,4 микрон, частиц наномеров от 5 до 75 нм

Свойства:

1. Высокая прочность, быстрота получения блеска, что делает материал универсальным;
2. Низкая усадка (2,2 %) позволяет вносить материал горизонтальными слоями;
3. Обладает эффектом «хамелеона»;
4. Пластичность, не липнет к инструментам;
5. Материал представлен 34 оттенками.

К этой же группе материалов относится: Grandio (VOCO), Premise (Kerr), Supreme XT (3M ESPE) и др.

Grandio (VOCO) - универсальный нанокомпозит. Имеет 14 оттенков по шкале Vita. Содержит два вида наполнителей: керамическое стекло с

размером частиц 0,5 -1 мкм и наночастицы оксида кремния с размером 20 - 60 нм. Наполненность по весу составляет 87 %. Имеет низкую усадку (1,57 %), обладает прочностью и высокой эстетичностью (рис. 10 ).



Рисунок №10. Размер нанокластеров - 0,6 - 1,4 микрон, частиц наномеров от 5 до 75 нм

*Premise* (Kerr) - универсальный нанокомпозитный материал с тремя видами частиц наполнителей: размером 0,02 и 0,4 мкм, а также PPF-наполнителем, прошедшим предварительную полимеризацию; имеет наполненность 84 %, что в свою очередь уменьшило полимеризационную усадку до низких значений - 1,6 % (рис. 11).

1 - частицы наполнителя бариевого стекла -0,4 мкм;

2 - кварцевый наполнитель - наночастицы - 0,02 мкм; PPF - предварительно полимеризованный наполнитель



Рисунок №11. Универсальный нанокompозит Premise: а - комплект материала в шприцах и унидозах б - схема строения Premise:

### Текущие композитные материалы (рис. 12)

Помимо композитов пастообразной консистенции в настоящее время (с 1977 г.) появились жидкие, текущие композиты. Они имеют модифицированную полимерную матрицу на основе высокотекучих смол. Эти материалы обладают низким модулем упругости, поэтому их называют еще низко модульными композитами. Они могут содержать микрогибридный или микрофильный наполнитель. Отдельные материалы выделяют фтор и поэтому применяются для профилактики кариеса. Некоторые фирмы производят композиты различной степени текучести: среднетекучие и сильнотекучие. Текущие композиты выпускаются в специальных шприцах, из которых их можно легко внести даже в очень маленькие кариозные полости. Благодаря свойству тиксотропности - способности растекаться, образуя тонкую пленку, материал хорошо проникает в труднодоступные участки и не стекает обратно с поверхности.

Положительные свойства:

- достаточная прочность;
- хорошая эстетика;

- рентгеноконтрастность;
- высокая эластичность. Отрицательные свойства:
- значительная полимеризационная усадка (около 5 %), в связи с чем материал наносится тонким слоем не более 1,5 мм.

Показания к применению:

- для пломбирования полостей III, IV и V класса;
- при туннельном пломбировании;
- реставрация мелких сколов эмали;
- пломбирование небольших полостей на жевательной поверхности;
- инвазивное и неинвазивное закрытие фиссур;
- метод слоеной реставрации, создание суперадаптивного слоя;
- реставрация сколов фарфора и металлокерамики;
- создание культи зуба под коронку;
- восстановление краевого прилегания композитных реставраций;
- фиксация фарфоровых вкладок и виниров;
- фиксация волоконных шинирующих систем (Ribbond, FiberSplint).

Представители: Revolution, Point 4 flowable (Keer), Filtek Flow (3M ESPE), Arabesk Flow (Voco), Durafill Flow, Flow Line (Heraeus Kulzer), Aeliteflo, Aeliteflo LV, Glase (Bisco), Ultraseal XT plus (Ultradent), Tetric Flow (Vivadent).

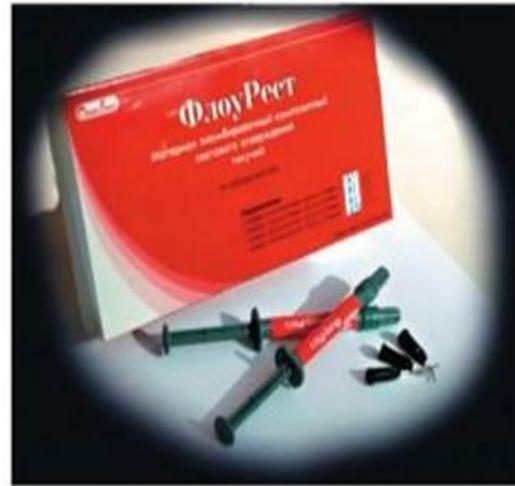


Рисунок №12. Текучие композиты: Flow line (в шприцах), Флоу Рест (в шприцах и капсулах)

Конденсируемые (пакуемые) композиты (рис. 13,14) Конденсируемые (пакуемые) композиты:

- Были созданы в качестве замены амальгамы;
- Изготавливаются на основе модифицированной «густой» матрицы и гибридных наполнителей с размером частиц до 3,5 мкм.

Основные свойства:

- очень высокая прочность (близкая к амальгаме);
- высокая устойчивость к истиранию;
- плотная консистенция (конденсируется, не течет, не липнет к инструменту);
- низкая полимеризационная усадка (1,6 -1,8 %). Показания к применению:
- пломбирование полостей I, II класса;
- пломбирование полостей V класса в жевательных зубах;
- метод слоеной реставрации;
- пломбирование молочных зубов;
- создание культы зуба;
- шинирование зубов;
- изготовление не прямых реставраций.

Представители: Solitaire 2 (Heraeus Kulzer), Filtek P60 (3M ESPE), Alert (Jeneric Pentron), PyramidDentin (Bisco), Sure Fil (DeTrey Dentsply), Synergy Compact (Coltene), Prodigy Condensable (Keer), AristonpHc (Vivadent) и др.

Рис. 13. Конденсируемый композит Solitaire 2 (Heraeus Kulzer)

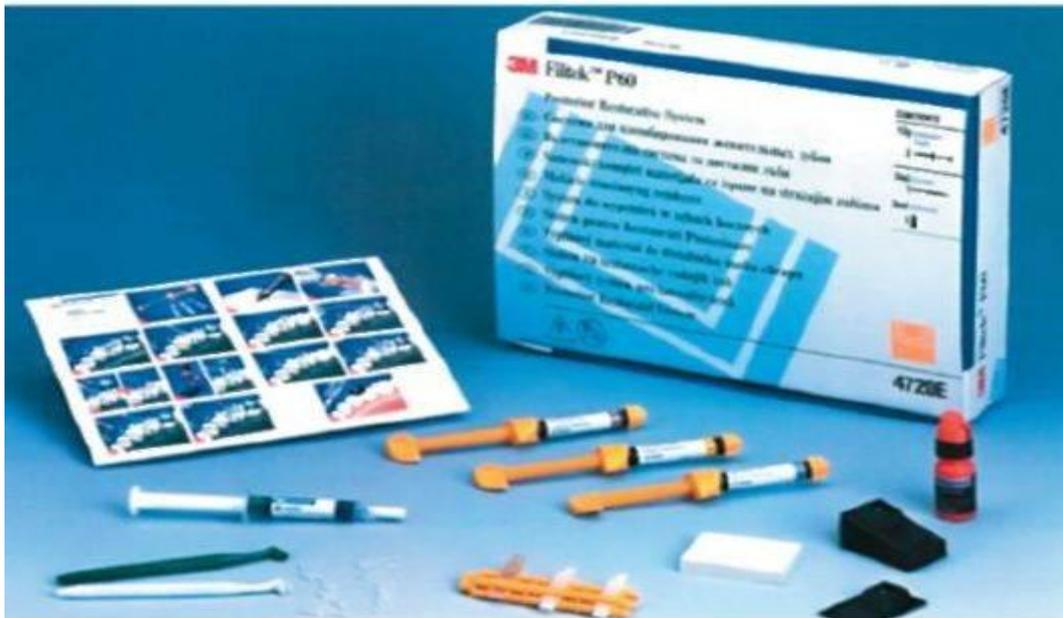


Рисунок №14. Композитный материал Filtek™ P60 для пломбирования жевательных зубов

а - основной (стартовый) комплект с капсулами

б - дополнительный комплект с капсулами (малый набор)

Реставрационные материалы представляют собой композитноиономерные составы. Это комбинация кислотных групп стеклоиономерных полимеров и фотополимеризуемых групп композитных смол. Под воздействием света полимеризуется композитный компонент. Стеклоиономер реагирует через связывание воды, образуя тонкую структуру внутри отвержденной композитной матрицы. Стеклоиономерная реакция способствует усилению структуры материала за счет дополнительного поперечного связывания полимерных молекул, а также обеспечивает пролонгированное выделение ионов фтора. Абсорбция воды приводит к небольшому увеличению объема пломбы (до 3 %), компенсируя полимеризационную усадку. Увеличение объема компомера может изменить контуры пломбы с появлением нависающих краев. Компомеры сочетают в себе свойства композитов (удобство применения, эстетичность, цветостойкость) и стеклоиономеров (химическая адгезия к тканям зуба, выделение ионов

фтора, хорошая биологическая совместимость). Недостатками компомеров являются: меньшие, чем у композитов прочность, полируемость, износостойкость; меньшее, чем у стеклоиономеров выделение фтора.

Показания к применению компомеров:

- исходя из положительных и отрицательных свойств, применять их целесообразно, когда требуется хорошая эстетичность и противокариозный эффект, но при этом пломба не будет испытывать значительных жевательных нагрузок;
- пломбирование кариозных полостей всех классов в молочных зубах;
- пломбирование кариозных полостей V класса в постоянных зубах;
- пломбирование кариозных полостей III класса в постоянных зубах;
- временное пломбирование полостей при травме зуба;
- наложение базовой прокладки под композит (сэндвич-техника).

Представители: Dyract, DyractAP, Dyract Flow, Dyract Seal (DeTrey Dentsply); Compoglass F, Compoglass Flow

(Vivadent); Elan (Keer); Glasiosite (Voco); Freedom (SDI). **Ормокеры**

Ормокеры (органически модифицированная керамика) - это новый класс материалов. В составе присутствует органический компонент - многофункциональная матрица. По своим свойствам занимает промежуточное положение между классической неорганической силикатной сеткой и органическими полимерами. Неорганический компонент представлен стеклом, керамикой.

Ормокеры обладают высокой прочностью, биосовместимостью, хорошей полируемостью, низкой усадкой. Применение: пломбирование I - V классов полостей.

Представители: Definite Core (Degussa Dental), Admira (Voco), Ceram X (Dentsply).

## **ВЫВОД**

Материал в исходном состоянии должен иметь консистенцию, удобную для заполнения им полости зуба. Он должен сохранять пластичную консистенцию в течение времени, необходимого для смешивания компонентов материала, заполнения материалом полости зуба, придания ему необходимой формы. Материал должен переходить из пластичного в стабильное твердое состояние в условиях полости рта за время, не превышающее 5-8 мин.

Все современные композитные материалы имеют достаточно хорошие показатели адгезии к тканям зуба, минимальной усадкой при полимеризации, соответствия эстетической гамме цвета зубной ткани. В результате эволюции композитных материалов стоматологу приходится выбирать материал только с точки удобства его использования, для той или иной ситуации. Так как при соблюдении всех норм и мер по технологическому использованию, современные материалы будут отвечать всем требованиям, необходимым для качественного лечения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Терапевтическая стоматология [Электронный ресурс]: учебник. В 3 ч. Ч. 1. Болезни зубов / ред. Е. А. Волков, О. О. Янушевич. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 168 с.
2. Каливрадзиян, Э.С. Словарь профессиональных стоматологических терминов. Учебное пособие / Э.С. Каливрадзиян, Е.А. Брагин, С.И. Абакаров. - Л.: , 2014. - 208 с.
3. Малрой, М. Местная анестезия: иллюстрированное практическое руководство. / М.Малройкак; Пер. с английского С.А.Панфилова. Под ред. проф. С.И. Емельянова, 3-е изд.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2013.- 30 с.
4. Привес, М.Г. Анатомия человека [Текст]: учеб. / М.Г. Привес, Н.К. Лысенков, В.И. Бушкович. - 12-е изд., перераб. И доп. - СПб: Изд. дом СПбМАПО, 2011.- 720 с.
5. Соловьев, М. М. Пропедевтика хирургической стоматологии / М.М. Соловьев. - М.: МЕДпресс-информ, 2012. - 272 с.
6. Терапевтическая стоматология [Электронный ресурс]: учебник. В 3 ч. Ч. 1. Болезни зубов / ред. Е. А. Волков, О. О. Янушевич. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 168 с. Англо-русский словарь эндодонтических терминов [Электронный ресурс] / В. В.
7. Алямовский, А. А. Левенец, О. А. Левенец [и др.]; ред. О. А. Гаврилюк; Красноярский медицинский университет. - Красноярск: КрасГМУ, 2015. - 103 с.