

# Основы материаловедения. Керамические материалы: стоматологический фарфор, ситалл.

Классификация материалов. Требования к применяемым материалам. Физические, механические, химические, биологические, технологические свойства

# План

- Использование керамического материала в стоматологии
- Безметалловая керамика
- Оборудование

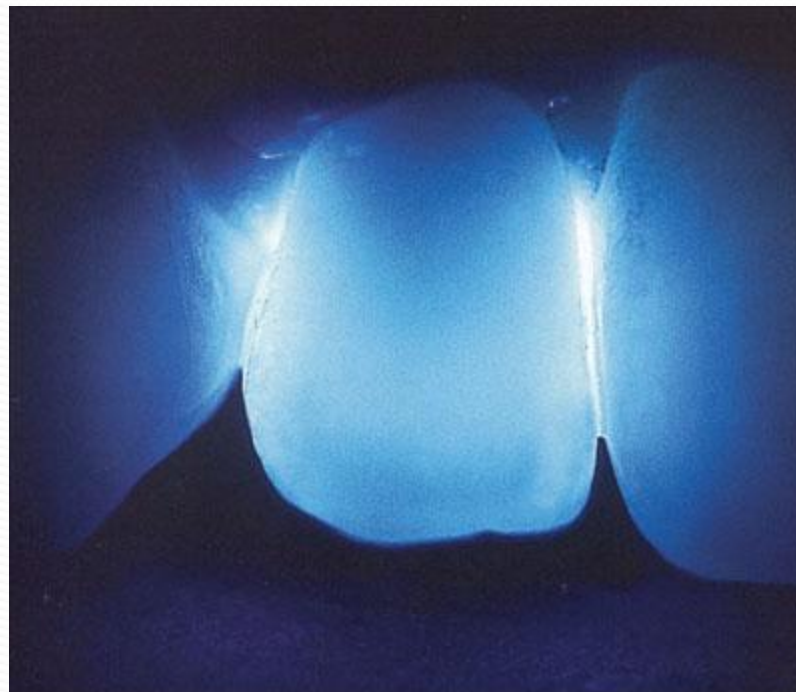
# Использование керамического материала в стоматологии

Все материалы, применяемые в полости рта должны обладать рядом качеств.

- Первое и, пожалуй, это биологическая совместимость с тканями полости рта.
- Второе это лёгкость изменения своей геометрической и объёмной формы.
- Третье это экономичность, т.е. работа с этим материалом должна быть выгодна всем трём заинтересованным сторонам: врачу, зубному технику и пациенту.
- Четвёртое это безукоризненная механическая прочность в пределах переменных и разновекторных нагрузок, возникающих в полости рта. Это нагрузки на сдвиг, слом, разрыв, растяжение и скручивание.
- Пятое качество это эстетика, другими словами максимальное приближение в цвете и форме к естественному зубу.

Из известных материалов, выделим три основные группы

- Металлы
- Полимеры
- Керамика



Проследим за их достоинствами и недостатками:

# МЕТАЛЛЫ

Старейший стоматологический материал, применяющийся с 3-4 века до нашей эры. Металлы, применяемые в стоматологии, позволяют создавать точные и одновременно сложные конфигурации, обладающие большим запасом прочности при переменных нагрузках, что позволяет удлинять вантовую часть, как съёмных, так и несъёмных конструкций, без деформации и поломок под давлением. Недостатками применения металлов, является их полная не эстетичность и аллергические реакции на некоторых из них.



# ПОЛИМЕРЫ

Родившиеся в первой половине прошлого века стоматологические полимеры открыли новую эру в стоматологическом протезировании и оказались очень полезными в виде альтернативы металлам. Создание сложных форм не представляет сложности из этого вида материалов, однако их эстетическая совместимость с естественной средой полости рта находится в явном выигрыше по сравнению с металлами. Однако, «продолжительность жизни» этих материалов намного уступает металлам. Под влиянием физических, а главное химических процессов протекающих в полости рта, полимерные материалы разрушаются, что приводит иногда к разрушению всей конструкции. Поэтому применение полимерных материалов в полости рта ограничено во времени и нагрузках.

С другой стороны, способность соединения друг с другом на химическом уровне и приемлемое, химико-механическое соединение со всеми тканями зуба выводит эту группу материалов далеко впереди с большими преимуществами перед группами неорганических материалов. Первые полимерные материалы (1950 г.) состояли на 100% из полимеров и впервые стали отвечать эстетическим требованиям наших пациентов и врачей.



# КЕРАМИКА

Третья группа материалов для восстановления зубных рядов, на которой остановимся более подробно. Керамика, также как и металлы один из старейших материалов применяемых в стоматологической практике.

В 1736 году Дмитрий Иванович Виноградов уроженец Суздаля со своими товарищами –

М.В. Ломоносовым и Р.Райзером был послан Петербургской Академией Наук в «немецкие земли» для изучения горного дела и рукописного искусства. Вернувшись в Россию через восемь лет в звании «бергместера» с соответствующим аттестатом он экспериментирует в области «рецепта» фарфоровой массы.

Успехи были столь значительны, что 19 марта 1753 года в «Санкт-Петербургских ведомостях» №23 появилось объявление о приёме заказов на фарфоровые изделия. С тех пор мало, что изменилось в базовом рецепте фарфора.





# По своей микроструктуре керамика делится на:

- Грубую (от 5 до 30% пор)
- Высокопористую (более 30% пор)
- Тонкую (менее 5% пор)
- Грубая керамика – строительные материалы, огнеупоры.
- Высокопористая – теплоизоляционные материалы.
- Тонкая керамика – художественная (фарфор, фаянс), функциональная

# Преимущество керамики:

- Относительно простые и экономически выгодные технологии спекания порошков
- Уникальные свойства керамики и керамических композитных материалов
- Идеальный материал нейтральности и биосовместимости с тканями полости рта
- Это материал, который наиболее соответствует эмали зубов, как по косметическим, так и по физическим свойствам

# ЦЕЛЬНОКЕРАМИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ

- Чистая керамика ранее не использовалась по причине технических трудностей,
- как со стороны зубного техника, так и со стороны врача. Хрупкость, склонность
- к трещинам, высокий уровень образивности и практическая невозможность ремонта
- в полости рта, не создавало условий для широкого применения. В настоящее
- время эта тенденция меняется
- Металлокерамические конструкции показали свою полную состоятельность как
- полноценный элемент в ортопедическом восстановлении полости рта.
- Химическое соединение между металлом и фарфором позволяет создать почти идеальную (в большинстве случаев) работу в эстетическом аспекте.

После наложения непрозрачного (опакового) слоя следуют прозрачные и полупрозрачные (транспорентные) слои, затем идёт общий обжиг, обработка и глазурирование, воспроизведя при этом эстетику живого зуба.

К успеху протезирования цельнокерамическими конструкциями ведёт высокая точность внутренней и внешней поверхности керамики (примерно в диапазоне 45 микрон и меньше).

Цемент ведь не только уплотняет внутреннюю поверхность, но и переносит внешнюю нагрузку через керамику, на расположенный под ней зуб без концентрации напряжения на внутренней поверхности.



# ЛИТАЯ КЕРАМИКА

В 1980-х годах Адер и Гроссман предложили систему литой керамики Dicolor (Дикор) фирмы Caulk/Dentsply. Это была технология, использовавшаяся фирмой «Кернинг», для производства термостойкой посуды, с низким коэффициентом расширения.

Отливка производилась с помощью центрифуги в рефракторные формы. В отличие от обожженного фарфорокерамического порошка, стеклокристаллический материал не имеет пор, что выгодно отличает его, хорошо полируется, делая совмещение с зубом более естественным.

В связи со сложностью технологии и большими экономическими затратами в начале, а так же невозможностью изготовления цельных мостовидных протезов, метод не получил распространения.

# Стеклокерамика и механическая обработка

Развитие компьютерно-управляемых систем привело к появлению ещё одной технологии для изготовления стеклокерамических протезов.

Выпускаемая под маркой «CEREC» (Siemens) система представляет возможность сканирования подготовленного зуба (зубов), не производя процедуры снятия оттиска и изготовления протеза с помощью фрезерования под управлением компьютера.



«СЕРЕС»-По-русски это можно перевести так: прибор для экономичной и эстетической реставрации.»

Подготовка зуба ничем не отличается от обычной за исключением мелких деталей. Дальше вместо слепка пользуемся трёхмерной видеокамерой, а, вместо слепочной массы и моделей оперативной памятью компьютера.

После этого происходит прорисовка на дисплее в 12 кратном увеличении, что само по себе резко повышает точность модели и модель (нарисованная) переходит с помощью компьютера в шлифовальный блок, работающий в 6-и осях.

Через 15-20 минут вкладка готова и можно приступать к её примерке и фиксации.



# Фарфор

Керамический продукт, получаемый в результате обжига фарфоровой массы, приготовленной из основных компонентов – каолина, полевого шпата, кварца и красителей.

Свойства фарфора зависят от многих факторов. Главные из них – химический состав компонентов, степень их размельчения (дисперстность), температура и продолжительность обжига.

Фарфор относится к группе материалов, представляющих собой смесь, содержащую глинистые вещества.





Стандартные искусственные фарфоровые зубы являются одним из основных элементов полных и частичных съемных пластиночных дуговых протезов.

Их основным преимуществом перед металлическими и полимерными искусственными зубами является высокая имитирующая способность.

Светоотверждающие качества фарфора в основном напоминают таковые у естественных зубов.

Из недостатков фарфоровых зубов следует отметить их хрупкость, недостаточно прочное соединение с базисом протеза, низкую стираемость, худшие, чем у полимерных зубов, технологические качества.

# Состав стоматологического фарфора

- Полевой шпат (ортоклаз) - 60-75 %, расплавленный ортоклаз отличается большой вязкостью и малой текучестью при обжиге. Температура плавления 1000 - 1300°C.
- Кварц (15 - 20%) - с температурой плавления 1400 - 1600°C, кремневый песок тонкого помола и высокой степени чистоты.
- Каолин (3-10 %) - гидрат кремне-калиевого глинозема. Чистый каолин при смешивании с водой образует вязкотекучее тесто и придает фарфоровой массе пластичность. Образующиеся при этом кристаллы муллита резко снижают прозрачность фарфора.
- Плавни (флюсы) - до 25% - вещества (карбонат натрия, карбонат кальция), понижающие температуру плавления фарфоровой массы. Температура плавления 600 - 800°C.
- Красители - окислы металлов (двуокись титана, окиси марганца, хрома, кобальта, цинка).

# Стоматологический фарфор классифицируется на:

- тугоплавкий (1300 - 1370°C),
- среднеплавкий (1090 - 1260°C),
- низкоплавкий (870 - 1065°C).
- температура плавления 900 - 1350С, усадка при обжиге – 15 - 42%.

# Фарфоровая масса «Гамма» .

Предназначена для изготовления  
жакетных коронок: при температуре  
1100 - 1110°C

Состоит из:

- грунтового слоя;
- дентинного слоя;
- прозрачного слоя;
- красителя.



# Ситалл

- Ситаллы в чистом виде и с добавлением гидроксиапатита (биоситаллы) применяются в качестве имплантантов, как опора для зубных протезов, так и при альвеолопластике.

# Ситалловый материал «Сикор»

Получают путем кристаллизации расплавленной стекломассы под действием катализаторов (окислы некоторых металлов или их коллоидные частицы).

Этот материал имеет высокую прочность и относительно низкую температуру обжига - 860 - 960°C. Обжиг можно вести и на золотой фольге.

«Сикор» предназначен для изготовления вкладок, фасеток, коронок. Применение его для изготовления искусственных коронок позволило выявить ряд достоинств материала:

- - в базисном слое коронки практически не возникают трещины, как это наблюдается в фарфоре, следовательно, отпадает необходимость в добавлении массы и дополнительном обжиге;
- - при его использовании сокращается время изготовления коронки, повышается производительность труда зубного техника;
- - готовое изделие отличается высокими прочностными свойствами;
- - обжиг массы можно вести на золотой фольге.

# Ситалловое покрытие «Симет»

Предназначено для облицовки каркасов цельнолитых зубных протезов, изготовленных из стоматологических сплавов металлов.

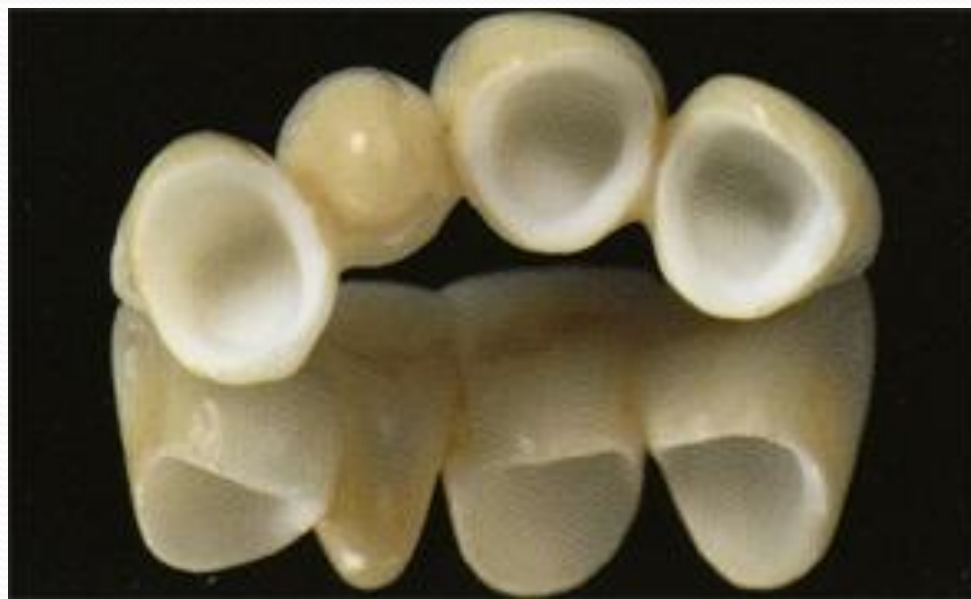
Из «Симета» также можно изготавливать коронки типа жакетных и вкладки. «Симет» отличается высокой адгезией к металлическим каркасам зубных протезов, низкой температурой спекания (до 800°С) при достаточной прочности.

Он химически и биологически инертен, не растворяется в ротовой жидкости и пищевых продуктах, не оказывает вредного местного и общего воздействия на ткани полости рта и организм больного, не вызывает аллергии. «Симет» легко обрабатывается при припасовке и коррекции формы и цвета, хорошо глазуруется.

Зарубежные аналоги ситаллов: «Пирокерам» (США), «Витокерам» (Германия), «Девитрокерам» (Япония).

# Безметалловая керамика

- это весьма современный вид протезирования зубов
- Безметалловые конструкции производятся из специальной особо прочной керамики без добавления металлического каркаса, что придает окончательной конструкции необходимый эстетический вид.





# Способы применения безметалловой керамики.

- Из **безметалловой керамики** изготавливают коронки (здесь зуб обрабатывается полностью), виниры (обрабатывается лишь передняя часть зуба), так называемые керамические вкладки и накладки (инлэй, онлэй) во всех тех случаях, когда необходимо заменить старые обширные пломбы и продлить жизнь зуба с минимальными потерями твердых тканей. Здесь решается масса проблем в пользу пациента.

- Если у Вас от природы темные зубы, старые пломбы потемнели, имеются незначительные сколы на передних зубах, иногда Вам не нравится форма своих зубов, которой наградила Вас природа, то, скорее всего, стоматолог посоветует Вам именно безметалловую керамику.
- Керамика - это единственный материал, на который не бывает аллергической реакции организма.
- Как видно из самого названия, коронки из этого материала выполняются полностью без содержания металла. А именно, в отличие от металлокерамической, которая представляет собой металлический колпачок, облицованный керамикой, безметалловая керамика целиком фарфоровая. Именно эта особенность и определяет основные положительные свойства безметалловой керамики.

# Достоинства безметалловой

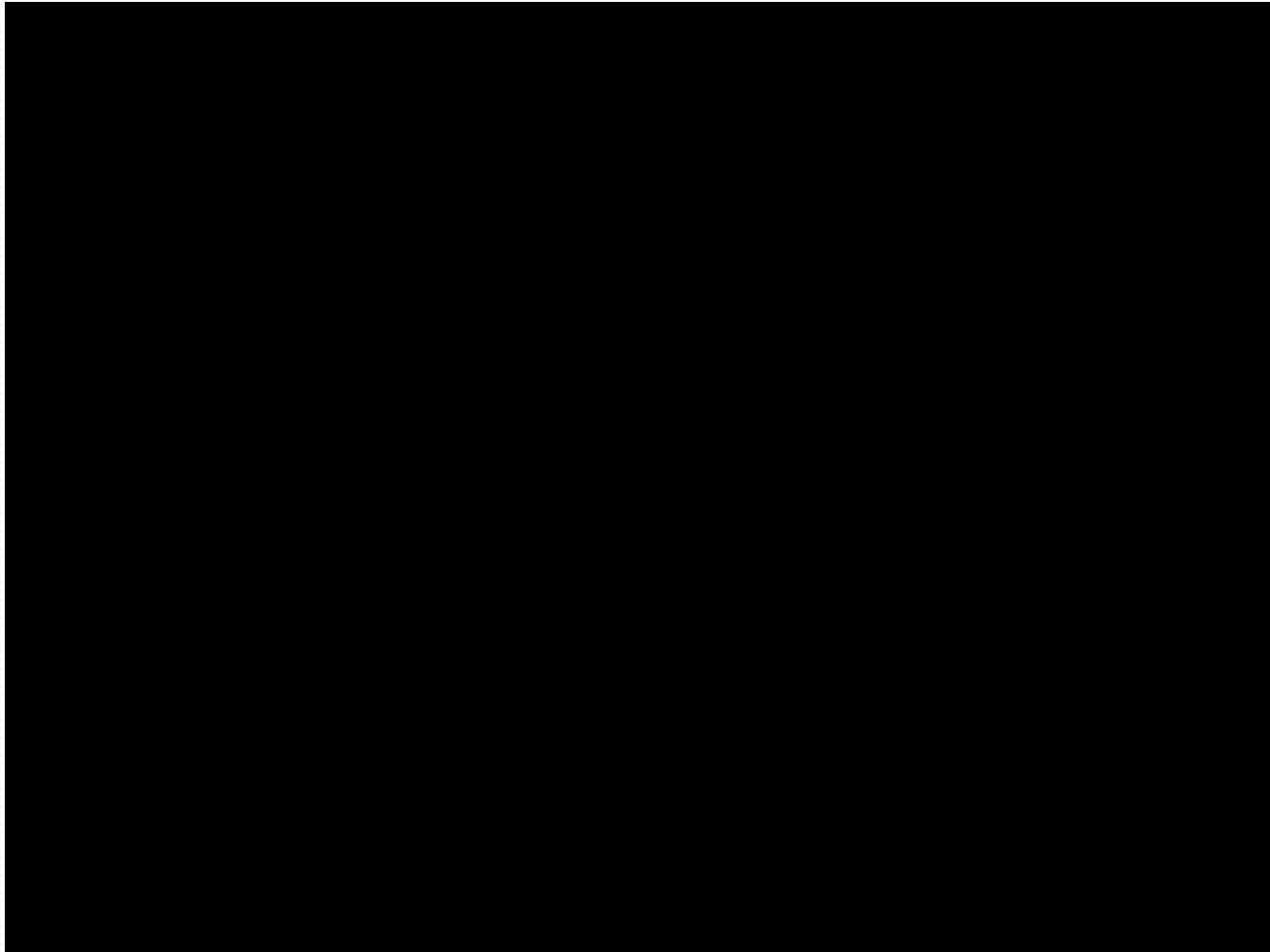
## керамики

- **Безметалловая керамика** не имеет металлического каркаса при этом применяется достаточно прочная основа из особой керамики. Эта технология позволяет решать проблемы передних зубов. Внешне такая коронка ничем неотличима от живого зуба.
- **Безметалловая керамика** позволяет изготавливать протезы. Эта технология на сегодняшний день названа ведущими стоматологами мира самой безопасной и преимущественной. Таким образом, безметалловая керамика не причиняет вред организму человека. Коронки из безметалловой керамики изготавливаются строго в соответствии с формой и цветом зубов пациента. Для пациента очень важны все качества зубного протеза. И здесь безметалловая керамика может показать себя с наилучшей стороны.

- **Безметалловая керамика** по эстетическим свойствам очень похож на настоящий зуб.
- **Безметалловая керамика** имеет ту же степень преломления света, что и эмаль зуба. Внешне коронка, изготовленная из **безметалловой керамики**, всегда с учетом индивидуальных особенностей естественных зубов пациента, даже для высококвалифицированного специалиста - стоматолога нисколько неотличима от живого зуба пациента. Так что с косметической точки зрения **безметалловая керамика** - это самый идеальный материал для моделирования зуба.

# Безметалловая керамика

Абсолютно безвредна для организма. Керамические коронки изготавливаются целиком в соответствии с формой и цветом зубов пациента.



# Оборудование для создания керамических материалов

## ● *Degutron® eco*

Он просто необходим для каждой лаборатории.

- Минимальные размеры: только 40 x 40 см (без вакуумного насоса),
- Для всех известных сплавов зубопротезной технике (*возможность литья титана*)
- Несложный и безопасный рабочий процесс
- Многократный непрерывный литейный процесс
- Для всех общих типов тиглей
- Корректное индуктивное плавление в вакууме

### *Просто и эффективно*

Теперь Вы можете осуществлять процесс литья, за несколько очень простых и безопасных шагов. В Degutron® eco, все фазы процесса отливки– от нагревания до расплавления – выполнены в пределах закрытого пространства. Все, что Вы должны сделать- это выбрать мощность плавки в процентах и повернуть рычаг на 90 градусов в нужное время. Последние разработки электронной технологии в сочетании с надежной механикой гарантируют превосходные результаты.

- ***Просто и надежно***

Вы можете положиться на него: Degutron® есо является прекрасным представителем вакуумных литейных установок. “Сделано в Германии” - гарантия неизменного качества прибора. Установка и подключение прибора чрезвычайно просты, благодаря оригинальным техническим решениям. Обслуживание и диагностика прибора может проводиться через порт RS - 232 port. Такая технология была разработана для космической индустрии. И при этом Ваша новая литейная установка занимает места даже меньше, чем два листа формата А 4!

**Характеристики:**

- Мощность  
3.5 kW
- Максимальная температура:  
1.950 °C
- Питание:  
230 V / 16 A, 50/60 Hz
- Давление воды для охлаждения:  
2.5 - 5 bar / min. 1,5 l/min
- Температура воды для охлаждения:  
10 - 20 °C



# ProFire

- Для печей Ряд ProFire® DeguDent характерна безопасность и высокая эффективность наряду с компактными размерами. Проверенные временем спираль для нагрева защищена кварцевым стеклом, чтобы гарантирует оптимальное, гомогенное распределение высокой температуры в пределах камеры. Большой и чёткий дисплей отображает все необходимые параметры процесса . Многофункциональное ротационное устройство (джойстик) предоставляет оператору прямой доступ к соответствующим параметрам на различных уровнях меню. Данные процесса также могут отображаться в виде графика.. 500 программ обжига доступны для для самых требовательных пользователей. Обновления и резервные копии данных загружаются через порт USB, который также позволяет Вам выполнять обычные или неотложные программы непосредственно с USB flash накопителя



# Надежные результаты

- Даже на чрезвычайно высоких температурах , крохотные отклонения в температуре могут неблагоприятно влиять на результаты обжига. Это - то, почему программные параметры и температуры достоверно проверены контроллером ProFire®. Этот процесс контроля основан на современных достижениях нано-технологий, что даёт возможность всегда получать оптимальные результаты обжига. Функция резервной копии падения напряжения гарантирует автоматическое продолжение процесса после непродолжительного сбоя в питании.
- ProFire® керамические печи являются лучшими по качеству, "Сделано в Германии", и сертифицированы на уровне мировых стандартов. Соответствие для мирового рынка было удостоверено независимым Институтом тестирования.

# Доводы "за", чтобы быть на стороне ProFire®

- 500 программ
- Для любой облицовочной и пресскерамики
- Безопасные процессы обжига
- Оптимальные, прогнозируемые результаты
- Прямой доступ к параметрам процесса обжига.
- Возможность сохранения программ на USB memory stick

ProFire® compact



ProFire® press



## Технические характеристики

- Питание  
230-240 V~50 - 60 Hz
- Потребляемая мощность  
1.400 W
- Условия эксплуатации  
4° C - 40° C
- Максимальная температура  
1.200 °C



## **Инструменты для обработки керамики**

TwisTec производства компании DeguDent - первая серия комплекта инструментов, с помощью которых можно выполнять практически все виды зуботехнических работ. Выбор ассортимента покрывает все потребности в инструментах для наиболее важных рабочих этапов. Особое значение мы придаем обзорности данного набора инструментов, в котором порядок расположения инструментов мы постарались привести в соответствие с последовательностью рабочих процессов.

- Высококачественная инновативная продукция
- Высокое качество поверхности
- Великолепные свойства материалов
- Оптимальное удаление материала при обработке
- Оптимальные свойства точного вращения, движения почти без вибраций (превзойдены даже требования ISO)



И в заключении темы



# Спасибо за внимание!

