

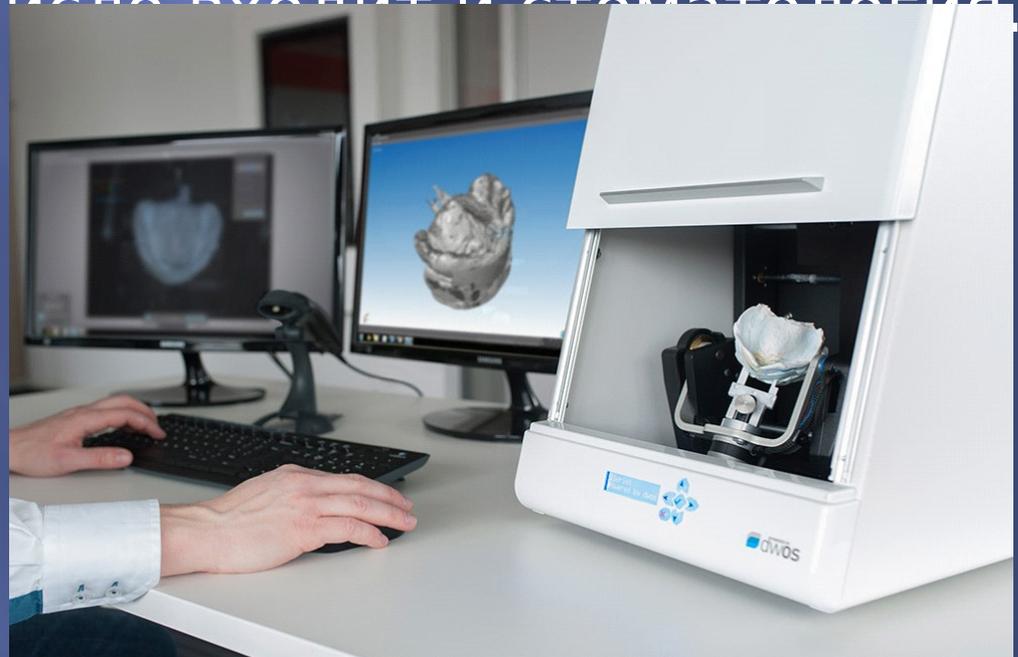
# CAD CAM ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОЙ СТОМАТОЛОГИИ.

Выполнил врач-ординатор  
Специальности стоматология  
ортопедическая  
Ходыкин А.Д.

# Содержание:

1. Понятие «CAD CAM технологии».
2. CAD CAM системы в стоматологии:  
классификация функций
3. Примеры использования CAD CAM систем в стоматологии
4. Применение CAD/CAM в протезировании

- «CAD CAM технологии» – это аббревиатура от Computer-Aided Design и Computer-Aided Manufacture, что в переводе означает «проектирование и изготовление с использованием компьютерных технологий».
- Если ранее такой подход применялся в большей степени в промышленности, то теперь его используют во многих других индустриях. В их числе входит и стоматология.

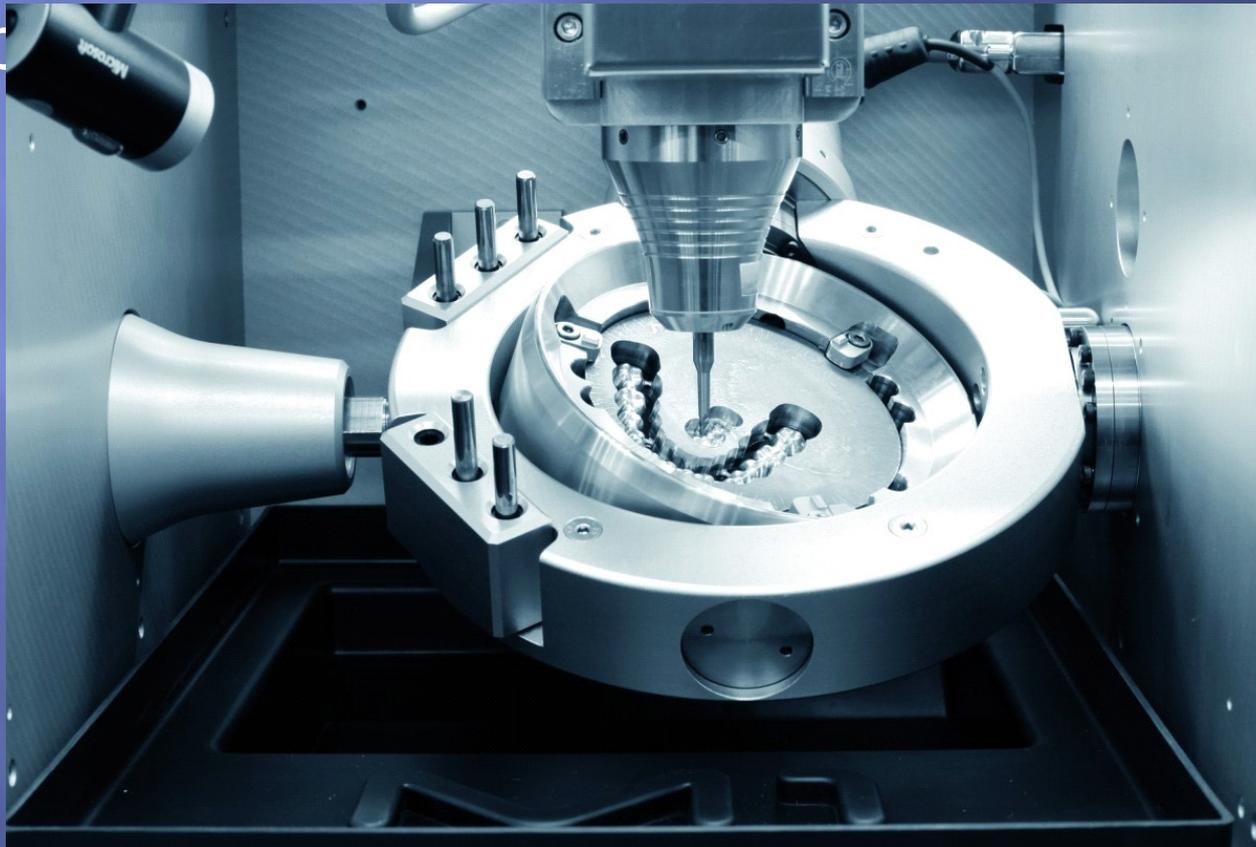


# CAD технологии: особенности каждого вида

- CAD – это процесс создания определенного объекта с помощью компьютерных систем. Особенность этой системы в том, что любая модель создается в 3D-формате: ее можно рассмотреть под любым углом и с любой стороны. Более того, если специалисту что-то не понравится, он может быстро заменить какую-либо деталь на новую. Когда все составляющие модели будут готовы, проект отдадут на изготовление на производство.

- САМ – это процесс изготовления моделей, которые были сформированы по САД технологии. В этом процессе также используются компьютерные системы. Но в этом случае они необходимы для настройки работы механизмов на производстве. Задача оператора – настроить машину так, чтобы в итоге все материалы для будущего объекта имели необходимую форму, а процесс изготовления прошел согласно определенным инструкциям.

- В целом CAD и CAM формируют полноценную интегрированную систему. С помощью первой технологии человек составляет модель объекта, а второй – руководит пр



# CAD CAM системы в стоматологии: классификация функций

С помощью этих двух технологий можно моделировать и создавать самые разнообразные объекты. К примеру:

- моделировать вкладки, накладки, виниры, коронки, мосты;
- настраивать автоматизированное моделирование зубов благодаря анатомической библиотеке;
- за одну сессию смоделировать до 16 зубов;
- сохранять в системе все модели для дальнейшего использования;
- изготавливать модели за пять шагов от старта работы до фрезерования.

# Примеры использования CAD CAM систем в стоматологии

- Если говорить о конкретных примерах применения таких систем, то наиболее распространенный процесс – это моделирование и создание пломб для зубов. Поскольку в пломбировании есть ограниченное количество используемых материалов, не всегда можно добиться качественного и долго действующего результата.



Благодаря CAD CAM технологии появляется широкий выбор материалов для пломбирования. К примеру, с их помощью можно изготавливать качественные керамические пломбы. По сравнению с традиционными вариантами у них есть ряд преимуществ:

- основу можно смешивать так, чтобы в итоге цвет пломбы не отличался от цвета зуба;
- керамические пломбы стойкие при носке;
- данный материал обладает высокой биосовместимостью;
- с помощью таких пломб можно укреплять поврежденные зубы.

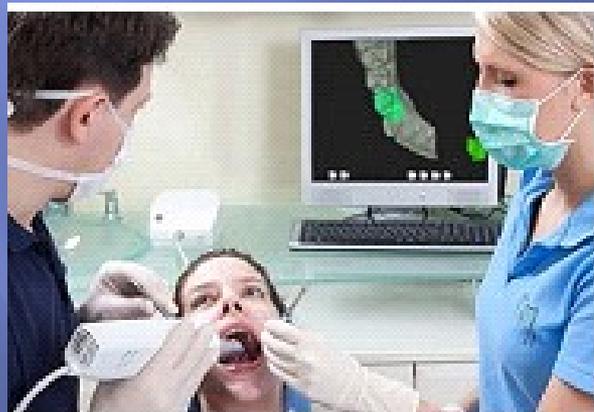


# Применение CAD/CAM в протезировании

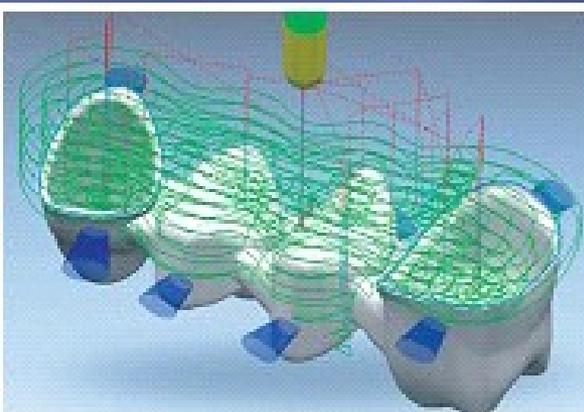
- CAD/CAM — это уникальная технология изготовления зубных протезов при помощи 3D-компьютерного моделирования и производства на фрезерной установке. Она принципиально отличается от устарелой методики ручного литья точностью, скоростью и удобством.

Протезирование с CAD/CAM предполагает 3 этапа:

- 1. Компьютерная диагностика.
- 2. Моделирование в формате 3D.
- 3. Изготовление и установка зубного протеза.



Диагностика



Моделирование



Изготовление

Технология CAD/CAM широко применяется в машиностроении, собственно в стоматологии автоматизированные системы появились около 30 лет назад. Установки от компаний Duret, Cerec, Procera и OpticDent позволяют изготовить любые виды зубных протезов:

- безметалловые и металлокерамические коронки;
- фарфоровые виниры;
- вкладки из хром-кобальтового сплава;
- супраструктуры, применяемые в имплантологии;
- мосты любой протяженности.

- Снятие оттисков с зубов пациента и отливка модели с CAD/CAM не нужны. Это сокращает длительность процедуры с 1-2 недель до 2-х часов и позволяет произвести установку протезов за один визит к стоматологу.

# Как происходит установка коронок по технологии CAD/CAM?

- Система CAD/CAM состоит из компьютера и сканера (камеры), которые находятся на рабочем столе стоматолога, а также шлифовального блока.
- Сначала доктор проводит подготовку твердых тканей препарированием, а затем приступает к процедуре моделирования и протезирования:

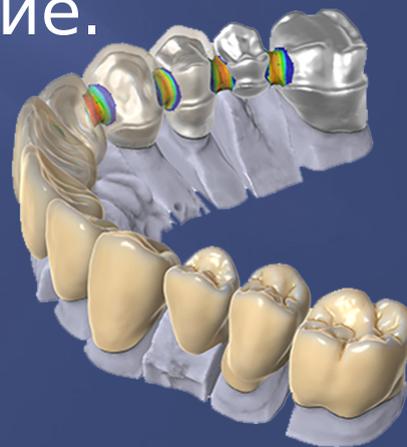
- Поверхность зубов обрабатывают специальным адгезивным раствором и покрывают антибликовым порошком.
- При помощи интраоральной (внутриротовой) камеры снимаются оптические оттиски, как альтернатива снятия оттисков, при обычной процедуре прот



- Данные исследования переносятся в компьютерный формат, где стоматолог-ортопед моделирует форму протеза. Образцами для модели чаще всего служат симметрично расположенные здоровые зубы



- Прямо в программе осуществляется примерка протеза на виртуальную проекцию челюсти пациента. Заданные параметры передаются на блок управления, и в работу включаются фрезеры.
- Материал для изготовления зубного протеза (керамика, диоксид и оксид циркония) обрабатывается алмазными или титановыми (металлические сплавы) фрезами. Для хром-кобальтовых сплавов применяют лазерное спекание.

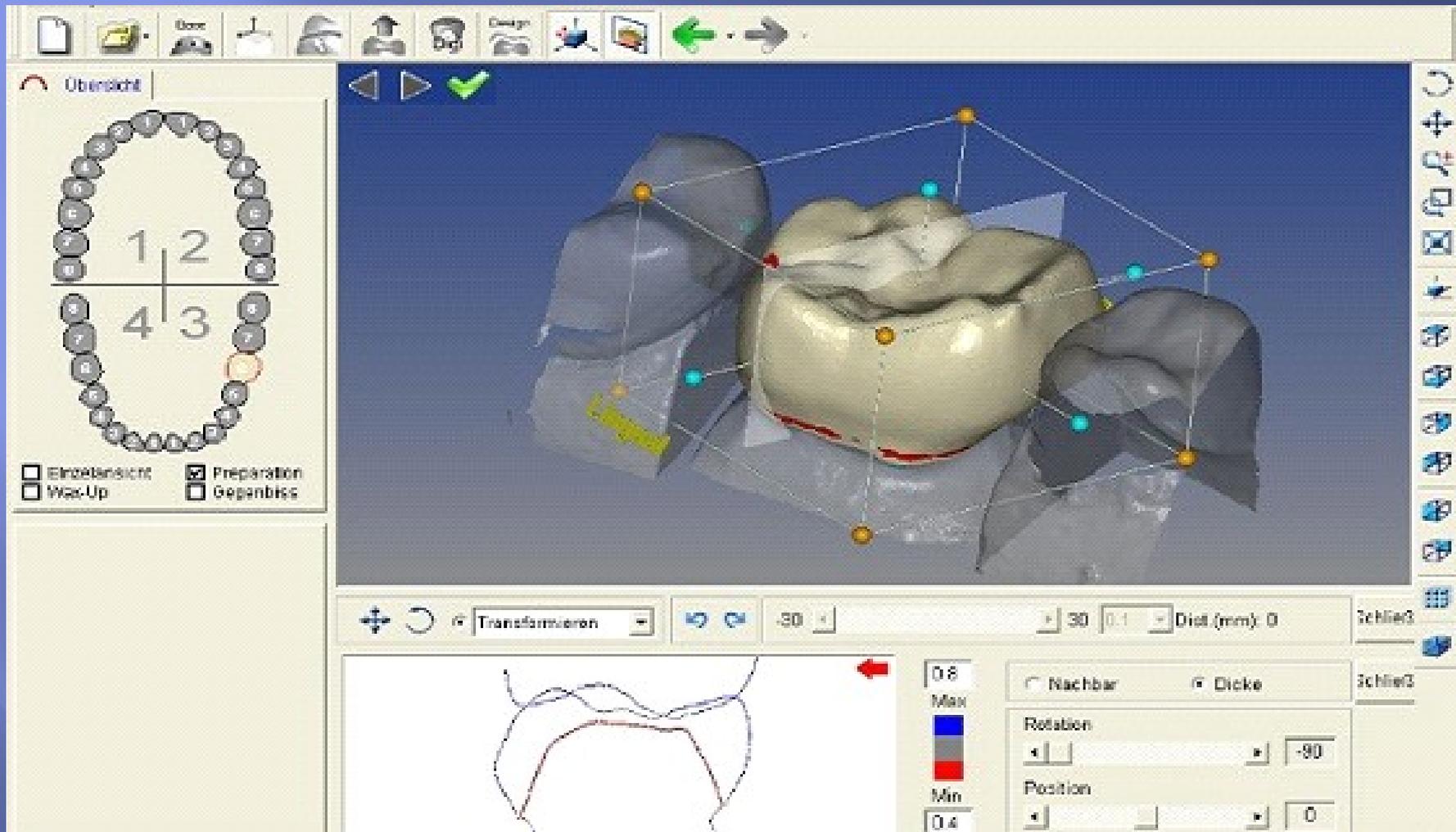


- Затем стоматолог извлекает готовый протез из шлифовального блока и устанавливает его на обточенные зубы.



Преимущества CAD/CAM систем, по сравнению с изделиями, изготовленными вручную, такие коронки и мосты:

- не вызывают дискомфорта;
- не травмируют десны;
- не «оседают» и не деформируются со временем, так как созданы с высокой точностью — до 25 мкм против 100 мкм при ручном литье.



# Моделирование формы зубного протеза при помощи CAD/CAM

Кроме идеальной посадки, долговечности и эстетичного вида коронок и мостов, применение технологии CAD/CAM имеет ряд других неоспоримых преимуществ при протезировании. Например:

- исключает этапы снятия слепков и отливки модели;
- экономит время пациента;
- сохраняет эмаль и дентин от внешнего воздействия;
- позволяет в точности воссоздать анатомическую форму зуба;
- фрезерование не влияет на важные физические свойства материалов;
- возможность ошибки автоматизированной системы равна нулю.

- Только с применением технологии CAD/CAM возможна обработка таких высокопрочных материалов, как оксид и диоксид циркония, из которых изготавливаются эстетичные, долговечные безметалловые коронки.

# Литература:

1. Пономаренко И.Н. «Внедрение компьютерных технологий в изготовлении протезов»// Журнал: «Международный журнал экспериментального образования»// Выпуск №4/ 2013
2. А.Н. Ряховский, В.В.Левицкий, М.А Мурадов, А.А. Карапетян, А.В. Юмашев «Сравнительная оценка методов трехмерного сканирования лица» // Панорама ортопедической стоматологии. - 2014.
3. А.Н. Ряховский, В.В.Левицкий «Новые возможности планирования эстетического результата ортопедического лечения» // Клиническая стоматология - 2008.
4. С.И.Вольвач, «Обзор новых разработок и модификаций известных технологий CAD/CAM стоматологического назначения»,// Новое в стоматологии -2003.
5. Scott Henkel «Качество с самого начала. Использование технологии цифровых оттисков для изготовления качественных реставраций», // LAB журнал для ортопедов и зубных техников -2012.
6. Изучение моделей челюстей в стоматологии / под ред. С.И. Абакарова. – Мед. книга, 2008. – 435с.
7. Колесников Л.А., Чукбар А.В. Анатомия зубов. – 2007. – 48с.

**Благодарю за внимание.**