Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»

МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ

# МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

## ПМ.02 ИЗГОТОВЛЕНИЕ НЕСЪЕМНЫХ ПРОТЕЗОВ

## МДК.02.03 СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ НЕСЪЕМНЫХ ПРОТЕЗОВ

Специальность:

**31.02.05 Стоматология ортопедическая**

Квалификация выпускника: зубной техник

*(базовая подготовка)*

**Разработчик**:

*В.Д. Розова* - преподаватель Медицинского колледжа Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого

ПРИНЯТО

Предметной (цикловой) комиссией преподавателей профессионального цикла колледжа

Протокол № 1 от «31» августа 2019г.

Председатель ПЦК_____Н.А. Павлова

# Содержание


1 Пояснительная записка…… 4
2 Тематический план и содержание МДК.02.03……. 7
3 Техника безопасности и правила поведения на практических занятиях…….. 11
4 Содержание практических занятий…… 12
**Практическое занятие № 81** 12
Знакомство с оборудование современной зуботехнической лаборатории……....
**Практическое занятие № 82** 17
Тангенциальное препарирование зубов на гипсовых моделях челюстей…….
**Практическое занятие № 83** 17
Препарирование зубов с плечевым уступом на гипсовых моделях челюстей……
**Практическое занятие № 84** 17
Препарирование зубов со скатом на гипсовых моделях челюстей…….
**Практическое занятие № 85** 17
Смешанные формы препарирования зубов на гипсовых моделях челюстей……..
**Практическое занятие № 86** 23
Правила работы с керамикой……
**Практическое занятие № 87** 24
Техника нанесения керамической массы…….
**Практическое занятие № 88** 33
Правила работы с материалами, применяемыми при изготовлении металлокерамических протезов……...
**Практическое занятие № 89** 37
Моделировка восковой композиции зуба, подготовка восковой композиции к литью…….
**Практическое занятие № 90** 46
Обработка металлического каркаса, подготовка к нанесению керамической массы. Работа с керамической массой. Обработка керамической поверхности….
**Практическое занятие № 91** 53
Правила работы с материалами, применяемыми при изготовлении цельнокерамических протезов…….
**Практическое занятие № 92** 68
Технологические особенности изготовления цельнокерамических протезов……

5 Информационное обеспечение обучения…… 71
6 Лист регистрации изменений…….…… 73

## 1. Пояснительная записка

Методические рекомендации по практическим занятиям, являющиеся частью учебно-методического комплекса МДК.02.03 Современные технологии при изготовлении несъемных протезов Раздел 3. – ПМ. 02 Современное изготовление несъемных протезов, составлены в соответствии с:

1. Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 31.02.05 Стоматология ортопедическая (базовая подготовка)*;*

2. Рабочей программой профессионального модуля ПМ.02 Изготовление несъемных протезов;

3. Локальными актами НовГУ.

Методические рекомендации включают 12 практических занятий, предусмотренных рабочей программой профессионального модуля в объёме 96 часов.

В результате выполнения практических заданий обучающийся должен:

**иметь практический опыт:**

– изготовления штампованных металлических коронок;
– изготовления штампованно-паяных мостовидных протезов;
– изготовления штифтово-культевых вкладок;
– изготовления цельнолитых коронок и мостовидных протезов;
– изготовления цельнолитых коронок и мостовидных протезов с облицовкой.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся **должен уметь:**

– вести отчетно-учетную документацию;
– моделировать восковую композицию для изготовления штампованных коронок и штампованных паяных мостовидных протезов, осуществлять подбор гильз, производить штамповку коронок, отжиг и отбеливание;
– подготавливать восковые композиции к литью;
– проводить отжиг, паяние и отбеливание металлических конструкций;
– моделировать воском каркас литой коронки и мостовидного протеза;
– изготовить литниковую систему;
– припасовывать на рабочую модель и обрабатывать каркас литой коронки и мостовидного протеза;
– моделировать восковую композицию литого каркаса коронок и мостовидных зубных протезов с пластмассовой облицовкой;
– моделировать восковую композицию литого каркаса, металлокерамических конструкций зубных протезов;
– производить литье стоматологических сплавов при изготовлении каркасов несъемных зубных протезов;

В результате освоения профессионального модуля обучающийся **должен знать:**

– организацию производства зуботехнических протезов и оснащение рабочего места зубного техника при изготовлении несъемных протезов с учетом устранения профессиональных вредностей;
– состав, свойства и правила работы с материалами, применяемыми при изготовлении несъемных протезов;
– правила эксплуатации оборудования в литейной и паяльной;
– клинико-лабораторные этапы и технологию изготовления штампованных коронок и штампованно-паяных мостовидных протезов;
– клинико-лабораторные этапы и технологию изготовления цельнолитых коронок и мостовидных протезов;
– клинико-лабораторные этапы и технологию изготовления цельнолитых коронок и мостовидных протезов с пластмассовой облицовкой;
– технологические этапы изготовления металлокерамических зубных протезов;

– назначение, виды и технологические этапы изготовления культевых штифтовых конструкций;
– организацию литейного производства в ортопедической стоматологии;
– оборудование и оснащение литейной лаборатории;
– охрану труда и технику безопасности в литейной комнате.

Перечень формируемых компетенций:

Зубной техник должен **обладать общими компетенциями**, включающими в себя способность:

| | |
|---|---|
| ОК 1. | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. |
| ОК 2. | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. |
| ОК 3. | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. |
| ОК 4. | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. |
| ОК 5. | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. |
| ОК 6. | Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. |
| ОК 7. | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий. |
| ОК 8. | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. |
| ОК 9. | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. |
| ОК 10. | Бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям народа, уважать социальные, культурные и религиозные различия. |
| ОК 11. | Быть готовым брать на себя нравственные обязательства по отношению к природе, обществу и человеку. |
| ОК 12. | Оказывать первую (доврачебную) медицинскую помощь при неотложных состояниях. |
| ОК 13. | Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности. |
| ОК 14. | Вести здоровый образ жизни, заниматься физической культурой и спортом для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей. |

Зубной техник **должен обладать профессиональными компетенциями**, соответствующими видам деятельности:

| | |
|---|---|
| ПК 2.1. | Изготавливать пластмассовые коронки и мостовидные протезы. |
| ПК 2.2. | Изготавливать штампованные металлические коронки и штампованно-паяные мостовидные протезы. |
| ПК 2.3. | Изготавливать культевые щтифтовые вкладки. |
| ПК 2.4. | Изготавливать цельнолитые коронки и мостовидные зубные протезы. |
| ПК 2.5. | Изготавливать цельнолитые коронки и мостовидные зубные протезы с облицовкой. |

**Структура практического занятия:**

Структура проведения практического занятия предполагает наличие следующих элементов:

– вводная часть

– преподавателем излагается тема практического занятия, его цели и основная задача;

– проверка знаний студентов на предмет их теоретической готовности к выполнению заданий практического занятия;

– самостоятельная работа студентов по выполнению заданий практического занятия;

– подведение итогов занятия, анализ полученных результатов.

Содержание заданий практических занятий отличается разнообразием, имеет различный уровень сложности и выполняется с использованием зуботехнического оборудования, инструментария. С целью наиболее эффективного использования времени, отведенного на практическое занятие, предусмотрены дополнительные задания для более подготовленных студентов. Эти же задания могут быть рекомендованы в качестве домашних заданий.

**Критерии оценки результатов практической работы студентов**

Критериями оценки результатов практической работы студентов являются:

– уровень освоения студентом теоретического материала;

– умения студентов использовать теоретические знания при выполнении практических задач;

– сформированность практических умений;

– умение анализировать выполненную работу, обнаруживать недостатки, объяснять причину их возникновения;

– умение устранять дефекты в выполненной модели (если это возможно)

– обоснованность и чёткость изложения ответа;

– выполнение работы в соответствии с требованиями.

**"Отлично"-**

– задания выполнены правильно, полностью,

– задания выполнены аккуратно, без дефектов,

– чёткое и обоснованное изложение устного ответа.

**"Хорошо"**

– задания выполнены полностью,

– имеются некоторые недостатки в выполненной модели;

– студент может объяснить причину возникновения дефекта модели и, если это возможно – устранить дефект.

– не совсем чёткое и обоснованное изложение устного ответа.

**"Удовлетворительно"**

– задания выполнены не полностью,

– имеются некоторые недостатки в выполненной модели;

– студент затрудняется в объяснении причины возникновения дефекта модели;

– изложение ответа краткое и содержит некоторые неточности.

## 2. Тематический план и содержание

## *МДК.02.03 Современные технологии при изготовлении несъемных протезов.*

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем | Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов | Уровень освоения |
|---|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Раздел 3. ПМ.02 Современное изготовление несъемных протезов** | | **171** | |
| **МДК.02.03. Современные технологии при изготовлении несъемных протезов** | | **171** | |
| **Тема 3.1.** Организация зуботехнического производства | **Содержание**<br>Устройство, оборудование зуботехнической лаборатории. Рабочее место зубного техника. Инструментарий. Основы техники безопасности в зуботехнической лаборатории. Цели и задачи предмета. | 2 | 1, 2 |
| | **Практическое занятие № 81**<br>Знакомство с оборудованием современной зуботехнической лаборатории. | 6 | |
| **Тема 3.2.** Основы ортопедического лечения при изготовлении несъемных протезов | **Содержание**<br>Границы препарирования опорных зубов под металлокерамические и цельнокерамические конструкции. Тангенциальное препарирование опорных зубов. Препарирование опорных зубов с плечевым уступом под металлокерамические и цельнокерамические коронки. Препарирование опорных зубов со скатом под металлокерамические и цельнокерамические коронки. Смешанные формы препарирования зубов. | 2 | 1, 2 |
| | **Практическое занятие № 82**<br>Тангенциальное препарирование зубов на гипсовых моделях челюстей. | 6 | |
| | **Практическое занятие № 83**<br>Препарирование зубов с плечевым уступом на гипсовых моделях челюстей. | 6 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **Практическое занятие № 84**<br>Препарирование зубов со скатом на гипсовых моделях челюстей. | 6 | |
| | **Практическое занятие № 85**<br>Смешанные формы препарирования зубов на гипсовых моделях челюстей. | 6 | |
| **Тема 3.3.**<br>Материаловедение. | **Содержание** | 2 | 1, 2 |
| | Характеристика материалов, применяемых при изготовлении металлокерамических и цельнокерамических конструкций. Состав керамики. Свойства керамики. Сплавы металлов, применяемые при изготовлении металлокерамических конструкций. | | |
| | **Практическое занятие № 86**<br>Правила работы с керамикой. | 6 | |
| | **Практическое занятие № 87**<br>Техника нанесения керамической массы. | 6 | |
| **Тема 3.4.**<br>Технология изготовления металлокерамических зубных протезов. Технологические этапы изготовления металлокерамических конструкций. | **Содержание**<br>Технология изготовления металлокерамических зубных протезов. Технологические этапы изготовления металлокерамических конструкций. | 1 | 1, 2 |
| **Тема 3.5.**<br>Изготовление разборной модели. Изготовление модели штифтовым методом. Изготовление модели с использованием пиндекс-системы. | **Содержание**<br>Изготовление разборной модели. Изготовление модели штифтовым методом. Изготовление модели с использованием пиндекс-системы. | 2 | 1, 2 |
| **Тема 3.6.**<br>Изготовление разборной модели. Изготовление модели бесштифтовым методом. | **Содержание**<br>Изготовление разборной модели. Изготовление модели бесштифтовым методом. Обработка штампика. | 2 | 1, 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Тема 3.7.**<br>Подготовка к работе с воском. Моделировка восковой композиции. Подготовка восковой композиции к литью. | **Содержание**<br>Подготовка к работе с воском. Моделировка восковой композиции. Подготовка восковой композиции к литью. | 2 | 1, 2 |
| **Тема 3.8.**<br>Обработка металлического каркаса. | **Содержание**<br>Подготовка к работе с воском. Моделировка восковой композиции. Подготовка восковой композиции к литью. | 2 | 1, 2 |
| **Тема 3.9.**<br>Работа с керамической и плечевой массой. Обработка керамической поверхности. Окончательная обработка металлокерамической реставрации. | **Содержание**<br>Подготовка к нанесению керамической массы. Работа с керамической массой. Определение цвета. Нанесение керамической массы. Послойное нанесение керамической массы. Работа с плечевой массой. Обработка керамической поверхности. Окончательная обработка металлокерамической реставрации. | 2 | 1, 2 |
| | **Практические занятия № 88**<br>Правила работы с материалами, применяемыми при изготовлении металлокерамических протезов. | 12 | |
| | **Практические занятия № 89**<br>Моделировка восковой композиции зуба 1.1., подготовка восковой композиции к литью. | 12 | |
| | **Практические занятия № 90**<br>Обработка металлического каркаса 1.1. Подготовка к нанесению керамической массы. Работа с керамической массой. Обработка керамической поверхности. | 12 | |
| **Тема 3.10.**<br>Технология изготовления цельнокерамических протезов. Безметалловая керамика. | **Содержание**<br>Технология изготовления цельнокерамических протезов.<br>Безметалловая керамика. Виды. Показания и противопоказания к применению безметалловой керамики. Коронки Empress. Метод АйПиЭс-Импресс компании Ивокляр. | 2 | 1, 2 |
| **Тема 3.11.**<br>Циркониевые коронки, мостовидные протезы. | **Содержание**<br>Безметалловая керамика. Циркониевые коронки. Циркониевые мостовидные протезы. Безметалловая керамика – преимущества | 2 | 1, 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Тема 3.12.** Технологические особенности изготовления цельнокерамических протезов. CAD/CAM-технология. CERCON – система. | **Содержание**<br>Технологические особенности изготовления цельнокерамических протезов. CAD/CAM-технология. CERCON - система изготовления цельнокерамических реставраций по технологии CAM. | 2 | 1, 2 |
| | **Практическое занятие № 91**<br>Правила работы с материалами, применяемыми при изготовлении цельнокерамических протезов. | 6 | |
| | **Практическое занятие № 92**<br>Технологические особенности изготовления цельнокерамических протезов. | 12 | |
| **Самостоятельная внеаудиторная работа при изучении МДК.02.03/раздела 3**<br>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной медицинской литературы.<br>Изучение дополнительной литературы по темам раздела.<br>Подготовка рефератов (докладов) по темам раздела.<br>Составление алгоритмов выполнения этапов изготовления несъемных конструкций зубных протезов.<br>Создание мультимедийных презентаций.<br>Составление конспекта текста, графическое изображение текста. | | 52 | |

*Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:*
1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

## 3. Техника безопасности и правила поведения на практических занятиях

**Общие требования:**

– к работе в учебном кабинете, а также в отделении стационара допускаются студенты, прошедшие инструктаж по охране труда, технике безопасности и противопожарной безопасности с отметкой в специальном журнале;

– студент должен приходить в кабинет, в отделение стационара только в медицинском халате, колпаке и сменной обуви.

**Перед началом практического занятия:**

– студенту необходимо **у**бедиться в отсутствии видимых повреждений рабочего места и инструментария;

– рабочее место студента не должно быть загромождено, проходы должны быть свободными;

– запрещается пересаживаться или ходить по кабинету без разрешения преподавателя, а также вносить в кабинет верхнюю одежду или входить в верхней одежде и уличной обуви.

**На практическом занятии:**

– студент может начинать работу с использованием инструментария только после разрешения преподавателя;

– не работать с неисправным инструментарием;

– должен аккуратно работать с колющими и режущими предметами (инструментами);

– не разбрасывать инструменты;

– запрещается размещать на рабочем столе посторонние предметы;

– не отвлекаться и не отвлекать других студентов посторонними разговорами и занятиями.

В случае получения травмы или плохого самочувствия студенту необходимо немедленно сообщить преподавателю о случившемся.

**После окончания занятия:**

– студенту необходимо убрать свое рабочее место.

**В случае обнаружения пожара каждый студент обязан:**

– немедленно сообщить об этого преподавателя, старшей медицинской сестре отделения, и в пожарную охрану по телефону **01или 101**;

– отключить электроприборы и оборудование, отключить вентиляцию

– участвовать в эвакуации людей;

– приступить к тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения.

# 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 81

**Знакомство с оборудование современной зуботехнической лаборатории (6 часов).**

**Тема 3.1.**

***Организация зуботехнического производства.***

***Цель занятия:*** изучить организацию зуботехнического производства по изготовлению несъемных протезов.

**Требования к умениям и знаниям студента:**

*Студент должен уметь:*

– работать со стоматологическим оборудованием (микромотор, инструменты, наконечники, режущие и абразивные инструменты) с соблюдением эргономических принципов, техники безопасности, санитарно- противоэпидемиологического режима.

*Студент должен знать:*

– организацию производства зуботехнических протезов и оснащение рабочего места зубного техника при изготовлении несъемных протезов с учетом устранения профессиональных вредностей;

– состав, свойства и правила работы с материалами, применяемыми при изготовлении несъемных протезов;

– охрану труда и технику безопасности.

***Содержание занятия***

Устройство, оборудование зуботехнической лаборатории. Организация и оснащение рабочего места зубного техника при изготовлении несъемных протезов. Аппараты, инструменты и материалы, применяемые при изготовлении несъемных протезов. Основы техники безопасности в зуботехнической лаборатории.

**ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЛОК**

Существующее до настоящего времени мнение о том, что зубопротезные лаборатории, находящиеся в общем помещении поликлиники, следует размещать в полуподвальном или подвальном помещении, является совершенно неправильным.

При составлении проектов на строительство поликлиник, амбулаторий, частных кабинетов, предусматривающих в своем составе зубопротезную лабораторию, рассчитанную на значительное количество зубных техников, лучше устраивать несколько помещений на 5-10 человек. Что касается вспомогательных помещений (литейная, гипсовочная, полировочная, формовочная и полимеризационная), то они могут быть общими для всех работающих в зубопротезной лаборатории.

Зуботехническая лаборатория является составной частью ортопедического стоматологического отделения поликлиники, поскольку в решении основных заданий, которые стоят перед ортопедической клиникой (профилактика, диагностика и лечение стоматологических заболеваний), активное участие принимает зубной техник.

В связи с этим она должна располагаться рядом с ортопедическим кабинетом. Указанная лаборатория является производственной базой ортопедического отделения, где проводится вся технологическая цепочка процесса протезирования. Здесь осуществляется много процессов, необходимых для получения зубных, челюстно-лицевых протезов и ортодонтических аппаратов: штампование, литье металлов, обжиг, паяние, отбеливание, полимеризация и др.

Зуботехнические лаборатории оснащаются необходимым оборудованием, инструментарием, материалами. В штате технической лаборатории есть группа зубных техников из расчета 2-3 техника на 1 врача ортопеда-стоматолога. На каждых 10

должностей зубных техников должно быть не менее 1 должности старшего зубного техника.

Для организации, планирования и контроля за качеством создания ортопедических аппаратов и протезов из числа квалифицированных зубных техников в каждой поликлинике, в которой по штатным нормативам принадлежит не менее 15 должностей зубных техников, назначается заведующий лабораторией.

Должности санитарок устанавливаются из расчета 1 на 3 должности ортопедов-стоматологов и 1 на 20 должностей зубных техников.

Правильная организация деятельности зуботехнической лаборатории включает высокую исполнительскую, технологическую и организационную дисциплину персонала, рациональное использование технических средств и материалов.

Требования к внутренней отделке основного помещения зуботехнической лаборатории:

- высота помещения 3-3,5 метра;
- объем лаборатории не менее 13 метров квадратных на каждого работающего зубного техника;
- площадь не менее 4 квадратных метров на каждого работающего зубного техника;
- стены гладкие, окрашены в светлые эстетические тона, с легкой уборкой;
- пол покрыт линолеумом, ровным, без щелей и переходить на стены не менее 10 см.;
- окна большие и светлые. Световой коэффициент не менее 1:5. Верхний край окна должен находиться ближе к потолку (20-30 см.). Угол падения световых лучей к горизонтальной плоскости рабочего места не должен быть менее 25-27 градусов. Свет должен падать с левой стороны.
- дополнительное искусственное освещение.
- приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением (общая и местная).
- умывальные раковины для мытья рук персонала с горячей и холодной водой.

Требования к рабочему месту зубного техника:

- высота 70-75 см,
- длина не менее 1 метра,
- ширина до 70 см,
- на передней кромке стола прикрепляется деревянный выступ (финагель),
- размещается пылеуловитель (пылесос) и выдвигающийся ящик для обрезков гипса.
- в правой тумбе имеются ящики для хранения инструментов и материалов,
- поверхность стола покрыта материалом, легко очищающимся,
- на столе размещается шлифмотор, газовая горелка или электрошпатель, бестеневые лампы, увеличительные стекла, фен, зуботехнические наконечники с микромотором и т.д.

Организация вспомогательных помещений зуботехнической лаборатории.

Гипсовочная комната. В гипсовочной производят все работы, связанные с гипсом: отливку моделей, загипсовку в окклюдатор, гипсовку протезов в кюветы перед полимеризацией, освобождение протезов от гипс-форм и др.

Основное оборудование - стол с металлическим покрытием и люком для отходов гипса. Должна быть емкость (бункер) для хранения запасов гипса.

В этой же комнате должен быть пресс, выпрессовыватель, большие и малые кюветы, бюгели и т.д. Сточные воды из гипсовочного помещения перед спуском в общую канализацию должны пройти через специально оборудованный гипсоотстойник.

Формовочная и полимеризационная комната. В этом помещении приготавливают пластмассу, производят ее формовку и полимеризацию.

Оборудуется: газовыми или электроплитами с емкостями для воды, инжекторами полимеризаторами с программным управлением. Обязательно мощная вытяжная система.

Полировочная комната. В этом помещении размещаются столы с несколькими шлейф-моторами для полирования протезов из металлов и сплавов.

В данном помещении обязательно организуется принудительная вытяжка воздуха. Оборудование - полировочный стол с пылеуловителем и хорошим освещением. В крупных лабораториях имеется должность техник-полировщик.

Паячная комната оборудуется одним или несколькими вытяжными шкафами, где устанавливаются паяльные аппараты, снабженные компрессорами для автоматической подачи бензина. В шкафах производят спайку отдельных деталей, отбеливание их после спайки.

Оборудована вытяжным шкафом с огнеупорным покрытием рабочей поверхности и стенок. Вытяжка принудительная. В конструкции шкафа или рядом расположен паяльный аппарат (бензиновый или водородный), аппарат точечной сварки (электрический или лазерный).

В комнате необходим водопровод, канализация, отстойник сточной воды.

Литейная комната. Для качественного изготовления современных конструкций протезов, таких как мостовидные, металлокерамические, бюгельные и др., требуется индивидуальное литье, где составные части таких протезов отливаются по выплавляемым формам индивидуально для каждого пациента.

Располагается в нескольких комнатах, имеющих различное назначение: сборка модельных литниковых кустов, нанесение огнеупорных рубашек и заполнение опок, сушка и прокаливание опок в муфельных печах, собственно литейная, отбеливание и разделка отливок.

Комната для работы с металлокерамикой и драгметаллами. Внедрение в широкую ортопедическую практику изготовления протезов из фарфора, металлокерамики, драгметаллов требует специального оборудования и материалов. Это, прежде всего, электропечь с программным управлением. Для замешивания формовочной пасты для покрытия восковых композиций моделей используется вакуумный смеситель. Требуется особенная чистота помещения.

Зуботехнические инструменты, приборы и оборудование:

1. Держатель для шлифмашин
2. Держатель кювет
3. Кювета зуботехническая
4. Бюгель
5. Ложка оттискная
6. Наконечник для бормашины
7. Наковальня зуботехническая
8. Насадка для нажд. камня
9. Шпатель зуботехнический
10. Нож для гипса
11. Очки защитные
12. Окклюдатор
13. Артикулятор
14. Пинцет зуботехнический
15. Ножницы по металлу большие
16. Ножницы коронковые
17. Кусачки
18. Подушка свинцовая
19. Лобзик
20. Молоток зуботехнический
21. Ложка для легкоплавкого металла
22. Скальпель глазной
23. Колба
24. Шабер, штихель
25. Шпатель для гипса

26. Щипцы крампонные
27. Щипцы-кусачки
28. Щипцы клювовидные
29. Бормашина зуботехническая
30. Аппарат Самсон
31. Очки защитные
32. Вибростолик
33. Микрометр для металла
34. Аппарат для окончательной штамповки коронок
35. Шлифмотор
36. Газовая горелка
37. Холодильник

Оснащение вспомогательных помещений зуботехнической лаборатории:

Гипсовочная лаборатория:

1. Гипсовальный стол с отверстием посередине столешницы для удаления отходов гипса
2. Бункер или дозатор для порошка гипса
3. Накопитель отходов гипса
4. Пресс для выдавливания гипса из кювет
5. Пресс для кювет зуботехнический
6. Станок для обрезки гипсовых моделей
7. Вибростолик

Полимеризационная лаборатория:

1. Стол для работы с изолирующими материалами и пластмассами
2. Плита (газовая, электрическая)
3. Пресс для кювет
4. Гидрополимеризатор
5. Вытяжной шкаф
6. Шкаф для хранения кювет, бюгелей
7. Шкаф для хранения материалов

Полировочная лаборатория:

1. Полировочный станок
2. Шлифовальные машины (моторы)
3. Пылеуловитель

Керамическая лаборатория:

1. Шкаф (сейф) для хранения материалов
2. Шкаф (сейф) для хранения инструментов
3. Печь для обжига керамики
4. Вакумат
5. Кондиционер

Литейная лаборатория:

1. Стол зуботехнический
2. Стол формовочный
3. Вытяжной шкаф
4. Муфельная печь
5. Установка для плавления и литья нержавеющей стали, кобальтохромовых сплавов
6. Пескоструйный аппарат
7. Электрополировка
8. Шлифовальная машина (мотор)
9. Шкаф для хранения материалов
10. Вибростолик
11. Весы

Паяльная лаборатория:
1. Вытяжной шкаф.
2. Паяльный аппарат с компрессором.
3. Аппарат для калибровки (протягивания) гильз.

Свойства зуботехнических материалов:

1) Физические:
- Цвет
- Удельный вес
- Температура плавления
- Температура кипения
- Электропроводность
- Усадка
- Теплоемкость
- Теплопроводность

2) Химические:
- Растворимость
- Окисляемость
- Коррозионная стойкость

3) Механические:
- Прочность
- Жесткость
- Твердость
- Усталость
- Упругость
- Пластичность
- Ковкость
- Текучесть

Классификация зуботехнических материалов:

I. Основные (конструкционные) – материалы, из которых изготавливают зубные протезы и аппараты:
- Металлы и сплавы
- Керамика
- Полимеры
- Композиты

II. Вспомогательные – материалы, используемые на различных стадиях создания протезов, но не входящие в их состав:
- Моделировочные
-Формовочные
- Абразивные
- Полировочные
- Изоляционные
-Легкоплавкие сплавы
- Припои
- Флюсы
- Отбелы

Требования, предъявляемые к зуботехническим материалам:

- Токсикологические – отсутствие раздражающего, бластомогенного, токсико-аллергического действий;

- Гигиенические – отсутствие условий, ухудшающих гигиену полости рта, в частности ретенционных пунктов для пищи и образования налета;

- Физико-механические – высокие прочностные качества, износоустойчивость, линейно-объемное постоянство;

- Химические – постоянство химического состава, антикоррозийные свойства;

- Эстетические – возможность полной имитации тканей полости рта, эффект естественности;

- Технологические – простота и легкость обработки, приготовления, придания нужных форм и объема.

**Контрольные вопросы по теме занятия**

1. Расскажите организацию зуботехнической лаборатории.
2. Расскажите санитарно-эпидемиологические требования к основному помещению зуботехнической лаборатории.
3. Расскажите требования к рабочему месту зубного техника.
4. Расскажите организацию вспомогательных помещений зуботехнической лаборатории.
5. Какое оборудование находится в разных комнатах вспомогательных помещений?
6. Какие работы проводятся в разных комнатах вспомогательных помещений?
7. Перечислите основные инструменты зубного техника.
8. Назовите аппараты, применяемые для изготовления несъемных протезов.
9. Объясните разницу между окклюдатором и артикулятором.
10. Расскажите устройство артикулятора Гизи.
11. Аппарат Самсон, устройство, применение.
12. Виды рабочих поверхностей абразивных инструментов для обработки несъемных протезов
13. Перечислите свойства зуботехнических материалов.
14. Расскажите классификацию зуботехнических материалов.
15. Назовите требования к зуботехническим материалам.
16. Механические свойства, сопротивления различным видам нагрузок.
17. Назовите материалы, максимально отвечающие тем или иным требованиям.
18. Назовите примеры моделировочных, формовочных и изоляционных материалов.
19. Назовите материалы, используемые как в лаборатории, так и в клинике.

**Формы контроля:**

1. Устный фронтальный опрос
2. Проверка выполнения заданий для самостоятельной работы

# ПРЕПАРИРОВАНИЕ ЗУБОВ НА ГИПСОВЫХ МОДЕЛЯХ ЧЕЛЮСТЕЙ

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 82

**Тангенциальное препарирование зубов на гипсовых моделях челюстей (6 часов).**

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 83

**Препарирование зубов с плечевым уступом на гипсовых моделях челюстей (6 часов).**

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 84

**Препарирование зубов со скатом на гипсовых моделях челюстей (6 часов).**

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 85

**Смешанные формы препарирования зубов на гипсовых моделях челюстей (6 часов).**

***Тема 3.2***

***Основы ортопедического лечения при изготовлении несъемных протезов.***

***Цель занятия:*** усвоить методы препарирования на гипсовые моделях челюстей

**Требования к умениям и знаниям студента:**

*Студент должен уметь:*

– Проводить препарирование зубов на гипсовой модели, используя все виды препарирования.

*Студент должен знать:*

– тангенциальное препарирование зубов на гипсовых моделях челюстей.
– препарирование зубов с плечевым уступом на гипсовых моделях челюстей.
– препарирование зубов со скатом на гипсовых моделях челюстей (6 часов).
– смешанные формы препарирования зубов на гипсовых моделях челюстей

***Содержание занятия***

Тангенциальное препарирование зубов на гипсовых моделях челюстей. Препарирование зубов с плечевым уступом на гипсовых моделях челюстей. Препарирование зубов со скатом на гипсовых моделях. Смешанные формы препарирования зубов на гипсовых моделях челюстей.

**ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЛОК**

Надежная механическая устойчивость и качество краевого прилегания искусственной коронки во многом зависят от топографии и формы придесневой границы препарирования. В связи с этим большое значение имеет выбор способа препарирования данной зоны:

• безуступное (тангенциальное) препарирование;

• препарирование с уступом (рис. 1-29).

Техника безуступного препарирования применяется при изготовлении металлических штампованных коронок, когда тонкий край искусственной коронки погружают в зубодесневую бороздку на минимальную глубину 0,3 мм.

Применяемый с целью предупреждения повреждения пульпы этот способ препарирования не дает точной границы препарирования, в связи с чем затруднен контроль краевого прилегания искусственной коронки, высока вероятность ошибок (изготовление острого и тонкого края коронки или чрезмерное его уд-

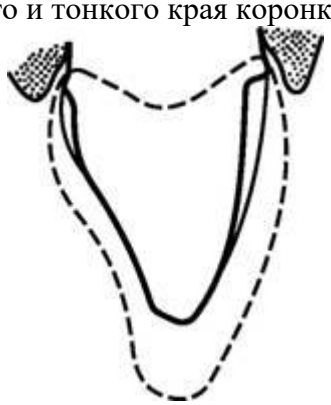


**Рис. 1** Соотношение толщины удаляемых твердых тканей зубов при препарировании с уступом и без него

линение), поэтому при изготовлении металлокерамических коронок такой способ препарирования допустим в следующих клинических случаях:

• когда значительно выражено сужение коронки зуба в пришеечной области (нижние резцы, верхние боковые резцы, верхние первые премоляры с раздвоенными корнями или зубы со значительным обнажением корня);

• на наклоненных зубах;

• на тех поверхностях зубов, где не будет применяться керамическое покрытие.

В настоящее время безуступное (тангенциальное) препарирование потеряло свою актуальность в силу все более возрастающих норм эстетики и требований к гигиеническим свойствам зубных протезов. Во всех случаях, когда это технически выполнимо, производят препарирование зубов с формированием уступа.

В технологии изготовления несъемных конструкций самым критическим звеном является препарирование опорных зубов, поскольку сам процесс является необратимым в отличие от других этапов, и допущение грубых ошибок неприемлемо.

Ввиду этого, основываясь на нашем многолетнем опыте и данных литературы, мы считаем, что геометрически правильное препарирование опорных зубов, а также тщательная обработка твердых тканей в области краев будущей конструкции служит краеугольным камнем в обеспечении долговечности конструкции и ее биологической совместимости с окружающими тканями.

В целом же при препарировании опорных зубов следует создавать ретенционную форму культи, а также должное межокклюзионное пространство, необходимое для размещения эстетически удовлетворяющей и резистентной к нагрузке конструкции. При этом 2 желательно избегать излишнего сошлифовывания твердых тканей и травмирования маргинального пародонта.

В некоторых случаях возможен и больший объем сошлифовывания твердых тканей, и поддесневое расположение границы препарирования, обоснованные эстетическими требованиями или для увеличения ретенции и др.

**Препарирование с круговым уступом**

При обработке зуба под искусственную коронку необходимо создавать круговой уступ по краю препарирования с учетом минимально допустимой толщины будущей реставрации. Уступ может быть разной ширины и разной формы на одном зубе, т.к. одна из основных задач - сохранение жизнеспособности зуба (изготовление металлокерамической коронки не является показанием к депульпированию).

Препарирование зуба без уступа не позволяет создать достаточное пространство для коронки и приводит к нарушению контура зуба. Наружный периметр искусственной коронки получается значительно шире, чем у натурального зуба. Создается пространство для скопления зубного налета, а широкая коронка будет оказывать постоянное травмирующее давление на окружающие мягкие ткани. "Ножевидное" препарирование – неприемлемо.

Идеальная ситуация, к которой надо стремиться: максимально точное прилегание коронки к тканям зуба (горизонтальное направление) и соответствие между направлением наружного контура корня и контуром искусственной коронки (вертикальное направление) (рис. 2).

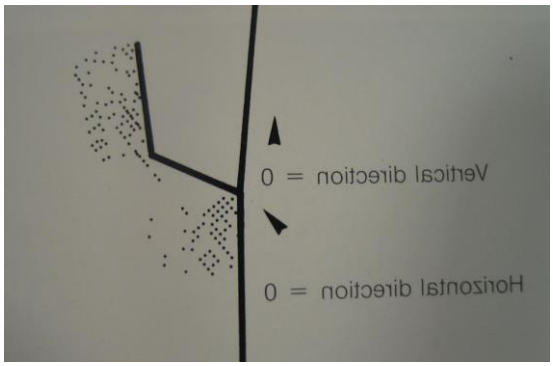



Рис. 2. Схематичное изображение идеального соотношения зуба и коронки.

Виды уступов Профессор Мартиньони предлагает на выбор три вида уступов:

плечо (shoulder)(перекрывается керамикой и металом) (рис.3) ,

плечо со скосом (shoulder with bevel) (перекрывается металлом)(рис. 4)

закругленный уступ со скосом (shamfer with bevel)(перекрывается металлом)(рис. 5).

Скос края уступа необходим для того, чтобы достичь более плотного прилегания коронки к зубу.

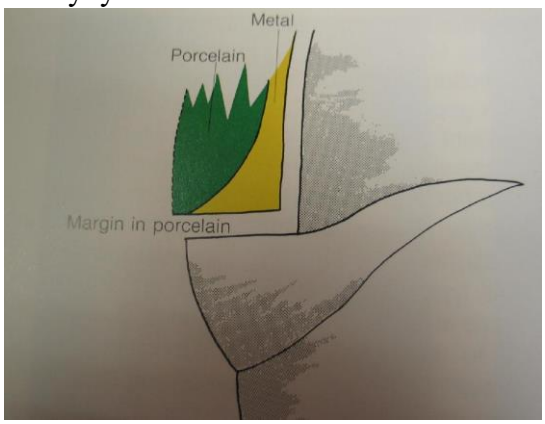



*Рис. 3. Плечо перекрывается металлом и керамикой. Рекомендуется на вестибулярной поверхности для создания более эстетичного вида коронки.*

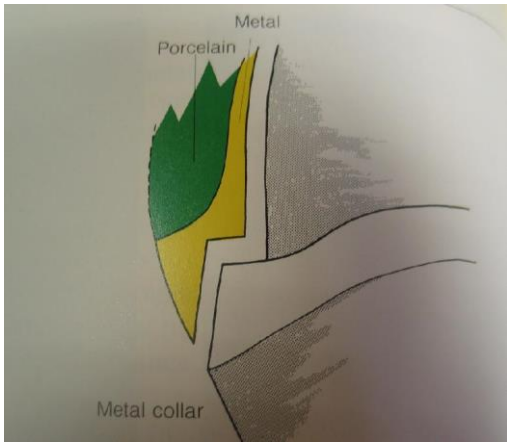



*Рис. 4. Плечо со скосом перекрывается металлом. Обеспечивает более точное прилегание. Особенно показан при низкой клинической коронке зуба.*

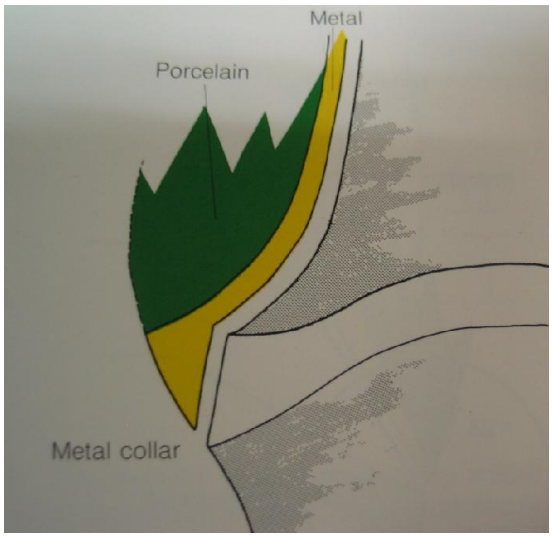


*Рис. 5. Закругленный уступ со скосом перекрывается металлом. Скошенный уступ (50 градусов), который предложил Кувата, по мнению профессора Мартиньони должен перекрываться металлом, иначе не удастся создать точный наружный контур коронки (рис. 6, 7).*

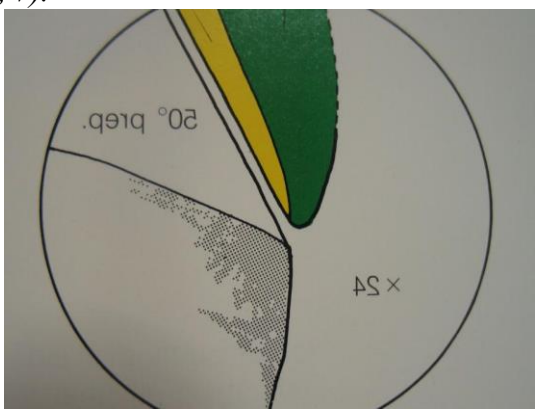



*Рис. 6. Если уступ в 50 градусов (предложенный Кувата) перекрыть керамикой, то произойдет избыточное моделирование наружного контура коронки (overcontouring).*

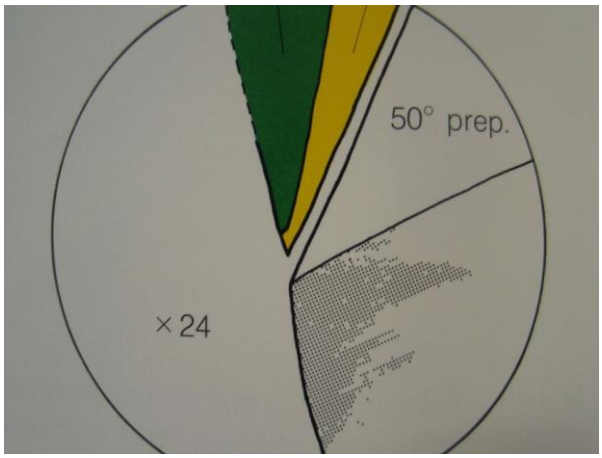



*Рис. 7. По мнению профессора Мартиньони для создания правильного контура коронки, уступ в 50 градусов необходимо перекрывать металлом.*

Предлагаемая Мартиньони схема препарирования выглядит следующим образом: с вестибулярной поверхности плечо, на остальных поверхностях плечо или закругленный уступ со скосом. Ширина уступа в среднем 1,2 мм, на апроксимальных поверхностях возможно уменьшение ширины до 0,8 мм.

Доменико Массирони (7) предлагает создавать уступ в виде модифицированного закругленного ската (длинный закругленный скат). Такой уступ универсален и подходит для любого вида коронки. Врач может контролировать редукцию тканей, используя для препарирования половину диаметра алмазного бора и удерживая центр бора как можно ближе к конечной линии препарирования. Угол уступа составляет примерно 60 градусов.

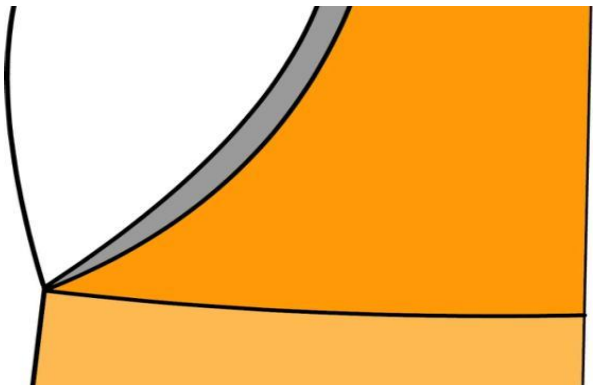


*Рис. 8. Модифицированный закругленный скат по Массирони - modified chamfer(длинный закругленный скат).*

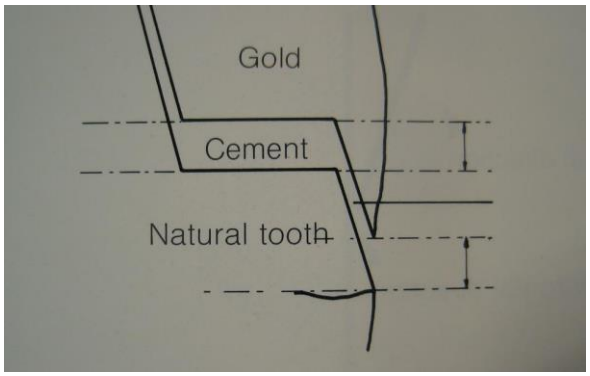



*Рис. 9. Скос края уступа позволяет создать более плотное прилегание коронки к зубу, засчет изменения геометрии.*

**Контрольные вопросы по теме занятия**:

1. Каково идеальное соотношение зуба и коронки?
2. Что такое скошенный уступ (50 градусов)?
3. Что такое модифицированный закругленный скат по Массирони?
4. Какие условия необходимы для создания правильного контура коронки?
5. Для чего необходим скос края уступа?
6. Охарактеризуйте безуступное (тангенциальное) препарирование.

**Формы контроля:**

1. Устный фронтальный опрос
2. Проверка выполнения заданий для самостоятельной работы

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 86

**Правила работы с керамикой (6 часов).**

***Тема 3.3 Материаловедение***

***Тема 3.4 Технология изготовления металлокерамических зубных протезов. Технологические этапы изготовления металлокерамических конструкций***

***Цель занятия:*** изучить технологические этапы изготовления металлокерамической конструкции

**Требования к умениям и знаниям студента:**

В результате освоения профессионального модуля обучающийся *должен иметь практический опыт:*

– изготовления металлокерамических конструкций;

*Студент должен уметь:*

– подготовить рабочее место
– подбирать материалы для изготовления металлокерамической коронки
– изготавливать разборную модель
– моделировать каркас металлокерамической коронки
– наносить керамическую массу и производить обжиг
– глазурование металлокерамической коронки
– полировка металлокерамической коронки

*Студент должен знать:*

– оснащение рабочего места зубного техника при изготовлении металлокерамической коронки
– этапы изготовления металлокерамической коронки

**Оснащение занятия:** оборудование и инструментарий учебно-лабораторных комнат, материалы, фантомы моделей в/ч и н/ч, окклюдатор.

**Правила по технике безопасности:**

1. Студент должен соблюдать общую и личную технику безопасности.
2. Студент должен быть обязательно в специальной одежде: халат и шапочка.
3. Студент должен иметь средства индивидуальной защиты: очки и маска.
4. Студентам запрещается пользоваться инструментарием до проведения инструктажа.

**Содержание практического занятия:**

1. Изготовление гипсовой модели антагонистов. Фиксация моделей в артикулятор или окклюдатор.
2. Обработка гипсовых штампиков разборной модели.
3. Моделировка восковой композиции, Наложение литниковой системы, Перевод воска в металл.
4. Припасовка каркаса на модели. Обработка каркаса.
5. Послойное нанесение и обжиг керамической массы.
6. Припасовка коронок при окклюзии.
7. Глазуровка. Полировка металлических частей коронок.

**ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЛОК**

При нанесении керамической массы следует точно соблюдать правила послойного нанесения и конденсации керамической массы. Иначе коронка будет выглядеть неестественно. Кроме того, керамическая масса может осесть или сместиться вследствие неверного проведения ее конденсации даже при условии правильной передачи морфологических особенностей.

Нанесение дентиновой керамической массы – это начальная стадия моделирования тела коронки, которое выполняется из массы одного цвета.

Коронка может быть окончательно оформлена и отконденсирована, даже если масса немного осядет.

Дентиновую массу перед срезанием необходимо тщательно уплотнить. Это предупредит ее оседание или смещение во время нанесения последующих слоев керамического покрытия.

Нанесение и конденсация эмалевой и прозрачной масс должны выполняться очень осторожно, без смещения отдельных слоев. В противном случае цвет готовой коронки будет неестественным.

Эмалевая и прозрачная массы не требуют тщательного уплотнения, так как последнее может нарушить правильное расположение других слоев керамической массы в результате вибрации и давления.

Все слои нанесенной керамической массы должны четко различаться друг от друга. Это обеспечит естественность цветопередачи и прозрачность коронки.

При неоднократном уплотнении и удалении избытка влаги, красящие и замутняющие вещества разных слоев керамической массы будут смешиваться, что приведет к неудовлетворительной цветопередаче в готовой коронке. Поэтому уплотнение наносимых масс должно быть сведено к минимуму.

Для обеспечения четких границ между отдельными слоями керамического покрытия следует избегать растирания и размазывания наносимых масс кисточкой. Керамические массы нужно наносить очень осторожно.

Влагу следует убирать без давления. В области режущего края и внутренней поверхности промежуточной части протеза, которые не опираются на МК, может произойти смещение керамических масс с их последующим оседанием и искажением правильного расположения. В этих местах удаление влаги проводят без давления и, в основном, лишь из средней части коронки, опирающейся на металлический каркас.

**Контрольные вопросы по теме занятия**:

1. Показания к применению металлокерамических мостовидных протезов.
2. Противопоказания к применению металлокерамических мостовидных протезов.
3. Клинико-лабораторные этапы изготовления металлокерамических мостовидных протезов.
4. Ошибки и осложнения при протезировании металлокерамическими мостовидными протезами.
5. Перечислите основные правила работы с керамическими массами.
6. Перечислите особенности работы с эмалевой массой.
7. Перечислите особенности работы с дентиновой массой.

**Формы контроля:**

1. Устный фронтальный опрос
2. Проверка решения ситуационных задач
3. Проверка выполнения заданий для самостоятельной работы

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 87

**Техника нанесения керамической массы (6 часов)**

***Тема 3.3 Материаловедение***

***Тема 3.4 Технология изготовления металлокерамических зубных протезов. Технологические этапы изготовления металлокерамических конструкций***

***Цель занятия:*** изучить техники нанесения керамических масс.

**Требования к умениям и знаниям студента:**

*Студент должен уметь:*

– Наносить опаковую массу
– Наносить пришеечную керамическую массу
– Наносить эмалевую керамическую массу
– Наносить прозрачную (транспорантную) керамическую массу

*Студент должен знать:*

– Правила нанесения опоковой массы, пришеечной и эмалевой керамической массы, прозрачной керамической массы
– Методы моделирования керамической массы
– Этапы моделирования керамической массы

***Содержание занятия:*** Технология изготовления металлокерамических зубных протезов. Технологические этапы изготовления металлокерамических конструкций

**ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЛОК**

Только при тщательном и грамотном нанесении каждого слоя керамического покрытия можно получить естественный цвет и добиться эффекта его глубины. Поэтому первый слой дентиновой керамической массы наносят до получения идеальных контуров коронки и конденсируют. Количество, толщину и расположение дентинной массы регулируют ее срезанием, создавая место для эмалевой и прозрачной массы. Очень опасно наносить дентинную и эмалевую керамическую массы по интуиции.

Интенсивность оттенка и степень белизны прозрачного материала можно изменить, хотя оба фактора зависят от толщины наносимой керамической массы. Если толщина слоев эмалевой и прозрачной керамических масс измениться, изменится и окончательный цвет коронки. Поэтому при нанесении керамических масс следует использовать технику срезания, обеспечивающую правильное расположение каждого слоя массы и создание необходимого цвета коронки.

Естественная глубина цвета металлического протеза может быть получена только при условии обеспечения соответствующей толщины слоя прозрачной керамической массы. Объем препарирования опорного зуба под металлокерамическую конструкцию должен быть больше, чем под керамические коронки. Иначе будет трудно обеспечить необходимую прозрачность керамического покрытия.

Естественный цвет коронки создается при условии правильной толщины керамики и металлического каркаса. Оптимальная толщина керамического покрытия в центральной части коронки – 1,3-1,4 мм, для режущей – 1,5-1,6 мм, в пришеечной части – 0,8-1 мм. Высота керами- 12 ческого покрытия у режущего края коронки должна составлять 1,5–2,0 мм.

Нанесение керамической массы проводят с помощью кисточки либо шпателя.

При нанесении керамической массы наблюдается тенденция к смещению ее небольших порций, а также подкрашенных слоев. В результате появляется пористость и изменяется цвет керамической облицовки. Если керамическая масса неоднократно увлажняется и высушивается в течение длительного периода времени, прозрачность слоев керамического покрытия ухудшается. Керамическую массу следует наносить быстро, но не в ущерб правильной технике расположения слоев. Кисточковый метод, при котором керамическую массу наносят тонкими слоями, постепенно моделируя форму коронки, подходит для создания смешанных тонких оттенков зубов. Метод эффективен для подкрашивания масс и нанесения контрастных цветных керамических масс после срезания излишков дентиновой керамической массы. При помощи шпателя можно нанести одновременно большее количество керамической массы и таким образом быстро закончить работу. Это особенно эффективно при моделировании дентиновой массы.

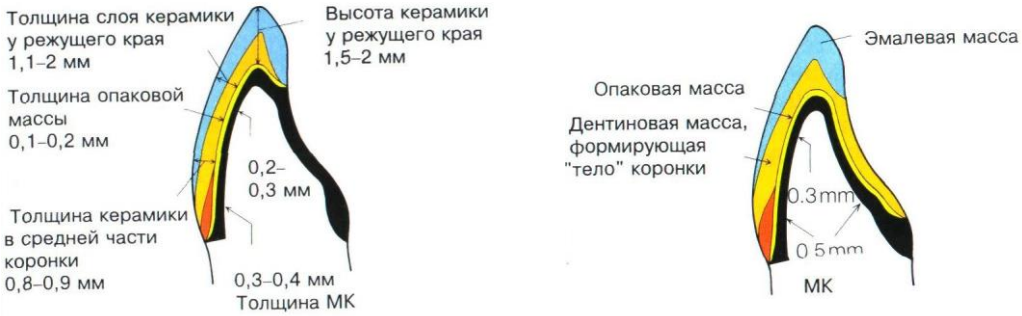



*Рис. 1а. Минимальная толщина МК и отдельных слоев керамических масс в металлокерамической конструкции. Рис. 1Ь. Оптимальная толщина керамического покрытия и МК (из книги McLean "The Science and Art of Dental Ceramics", 1980).*

Кисточковый метод, при котором керамическую массу наносят тонкими слоями, постепенно моделируя форму коронки, подходит для создания смешанных тонких оттенков зубов. Метод эффективен для подкрашивания масс и нанесения контрастных цветных керамических масс после срезания излишков дентиновой керамической массы.

При помощи шпателя можно нанести одновременно большее количество керамической массы и таким образом быстро закончить работу. Это особенно эффективно при моделировании дентиновой массы.

Таблица I. Характеристика методов моделирования керамической массы

| Моделирование кисточкой | Моделирование шпателем |
|---|---|
| 1. При нанесении керамической массы кисточкой поступает больше влаги. Однако чрезмерная влажность керамической массы противопоказана. Ее излишки необходимо убрать фильтровальной бумагой или марлей. | 1. При моделировании керамического покрытия шпателем избытка влаги нет. Промокать воду необходимо лишь изредка. Керамическая масса имеет тенденцию быстро высыхать, |
| 2. Моделирование должно проводиться постепенно. До его завершения наносится несколько слоев керамической массы, в результате в ней появляются воздушные пузырьки. | 2. Одновременно наносится большее количество керамической массы, поэтому ее моделирование выполняется быстрее и воздуха захватывается меньше. Использование шпателя для срезания и формирования керамического покрытия облегчает создание морфологической формы коронки. |

| | |
|---|---|
| 3. Возможны добавки малых порций керамической массы, так как на кисточке она лучше разбавляется водой. Также легче контролировать моделируемую форму коронки. Наносить эмалевую и цветные керамические массы кисточкой удобнее. | 3. Небольшое количество дополнительной порции керамической массы труднее соединить с нанесенным ранее слоем, так как вода абсорбируется и контроль за моделированием усложняется. Надавливание на массу помогает соединить слои керамической массы, но попадает больше воздуха. Кроме того, может произойти смещение слоев керамического покрытия, изменится его цвет или появятся трещины. |
| 4. Конденсацию керамической массы следует проводить путем вибрации с помощью другого инструмента. | 4. Конденсацию можно проводить одновременно с моделированием путем постукивания или заглаживания поверхности керамической массы тем же шпателем. |

**Конденсация и высушивание**

Процесс послойного моделирования керамической массы можно разделить на два этапа.

Первый этап – нанесение и моделирование керамического покрытия. Второй – его конденсация. Конденсация керамической массы предлагает ее обязательную вибрацию и удаление избытка влаги салфеткой или горячим воздухом.

При удалении влаги салфеткой может возникнуть ряд проблем:

1. Промокание керамической массы вызывает движение воды, мелкие частицы непрозрачной керамической массы или пигмента перемещаются внутри слоев, размывая их границы. В результате изменяется цвет коронки.

2. Частицы опаковой массы или пигмента адсорбируются вместе с водой. Это приводит к сильному изменению цвета нанесенной керамической массы. Коронка после обжига выглядит темной.

3. При удалении избытка влаги салфеткой техник может деформировать нанесенную массу, прижимая ее пальцами.

Во избежание упомянутых отрицательных моментов влагу лучше удалить с помощью горячего воздуха. Либо на первом этапе моделирования наносится сразу большое количество дентиновой керамической массы, конденсируют и удаляют влагу салфеткой. Далее наносят небольшие порции эмалевой или прозрачной керамической массы, конденсируют и удаляют влагу горячим воздухом.

При конденсации керамической массы коронка должна находится на опорном зубе на модели или коронку держат в левой руке зажимом, а в правой руке находится инструмент. При перемещении избытка влаги к верхнему слою керамической массы коронку следует высушивать под струей горячего воздуха.

Нельзя пересушивать коронку в процессе моделирования. При окончательной конденсации держите ее над горячим воздухом и создавайте легкую вибрацию.

Используя горячий воздух для просушивания керамического покрытия, можно сократить время нанесения керамической массы. Кроме того, частицы пигмента не перемещаются, так как поток влаги уменьшается. Техник не прикасается непосредственно к массе, что уменьшает вероятность деформации керамического покрытия или смещения частиц массы внутри ее слоев. Поэтому граница между слоями керамической массы может быть оформлена четко, а керамическая масса правильно расположена и хорошо уплотнена, т.е. созданы условия для получения хорошего результата работы.

**Нанесение опаковой массы**

Опаковая масса определяет основной цвет коронки.

Толщину опакового слоя контролируют по степени просвечивания металла в момент выхода жидкости на поверхность нанесенного слоя после его конденсации. Уплотнение опаковой массы существенно влияет на прочность ее сцепления с металлом. Кроме того, пузырьки, оставшиеся в опаковой массе, в ходе дальнейших манипуляций увеличиваются в размерах.

Опаковая масса замешивается до сметанообразной консистенции. После замешивания стеклянную пластинку подвергают вибрации (постукивают шпателем) с целью удаления из смеси как можно больше пузырьков.

Масса не должна быть слишком жидкой, так как из-за повышенной текучести невозможно будет аккуратно моделировать и уплотнять. Массу наносят кончиком плоской кисточки.

Первый слой опака должен покрывать металлический каркас тонким равномерным слоем примерно на 20%.

После полного нанесения массы проводят конденсацию, избыток влаги убирают салфеткой. Конденсируют опаковый слой непрерывно до тех пор, пока на ее поверхности останется минимальное количество жидкости. Затем проводят обжиг по инструкции.

После обжига наносят второй слой опака, достигая оптимального покрытия металла. При легком конденсировании и удалении влаги достигается лучшее соединение отдельных слоев и равномерная однородная поверхность.

**Нанесение пришеечной керамической массы**

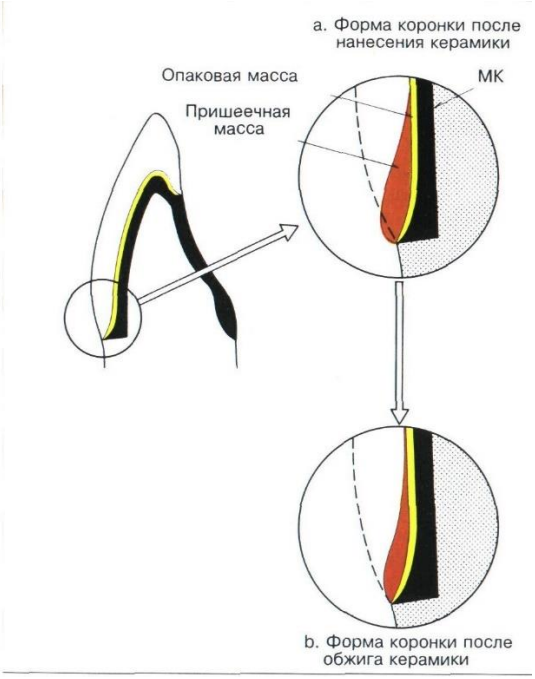
Пришеечную керамическую массу готовят путем смешивания специальной цветной массы с массой более темного цвета, чем выбранный окончательный цвет коронки. Опаковый слой покрывают пришеечной массой по всей коронке в направлении от пришеечной области к режущему краю.

С апроксимальной стороны толщину пришеечной массы увеличивают, так как у большинства естественных зубов в этой области цвет изменен.

Пришеечный край формируют несколько толще в форме слезы для компенсации усадки при обжиге.

Пришеечная керамическая масса обжигается при температуре на 20о -30оС ниже, чем другие керамические массы. Так как массу можно пережечь в 15 результате усиления термоэффекта из-за ее небольшого количества и краевого расположения. Пришеечную керамическую массу можно наносить и моделировать одновременно с другими массами, но лучше провести один отдельный обжиг, так как пришеечная масса может сместиться в процессе ее нанесения.

По завершении обжига необходимо сравнить полученный цвет с выбранным и лишь затем наносить остальные керамические массы.




**Нанесение дентиновой керамической массы**

**I. Нанесение дентиновой массы.**

Правильное моделирование керамических масс существенно влияет на результат работы. При неверном формировании дентиновой массы нельзя получить необходимый эффект глубины цвета.

Дентиновую массу следует наносить сразу по окончательной форме коронки с небольшим избытком, предварительно нанесенную опаковую массу смачивают водой.

Дентиновая масса может наноситься шпателем или кисточкой. С оральной поверхности коронки прикладывают фильтровальную бумагу, чтобы дентиновая масса, которую будут наносить в области режущего края, не сползала на оральную поверхность, одновременно удаляют излишнюю жидкость. Затем проводят коррекцию формы коронки. Дентиновую массу наносят всю сразу на каждую коронку и формируют ее контуры. Нанесенный дентиновый слой необходимо хорошо проконденсировать (до плотного состояния) с целью предотвращения 16 дальнейшего оседания. Эффективная конденсация может быть достигнута путем постукивания молоточком по модели и использования фильтровальной бумаги с вестибулярной поверхности коронки.

На участках с недостаточным количеством керамической массы ее добавляют до создания окончательной формы коронки. Избыток керамической массы снимают с апроксимальных сторон при помощи скальпеля для керамики.

После нанесения и конденсации керамики дентиновая масса должна иметь почти такой же размер и форму, как у естественного зуба, но толщина керамической массы в области режущего края составляет приблизительно 2 мм.

**II. Техника срезания дентиновой керамической массы.**

Дентиновую массу срезают для получения многослойности и естественности цветового перехода от дентина к эмали. Эта операция не только обеспечивает место для эмалевой керамической массы, но и облегчает создание окончательных контуров дентинового слоя.

Перед срезанием дентиновой массы проводят разметку соответствующих участков с учетом морфологии зуба.

Техника срезания дентиновой массы включает:

1. Срезание массы с вестибулярной поверхности коронки.
2. Срезание массы с апроксимальных поверхностей коронки.
3. Создание «пальцеобразных» бороздок.

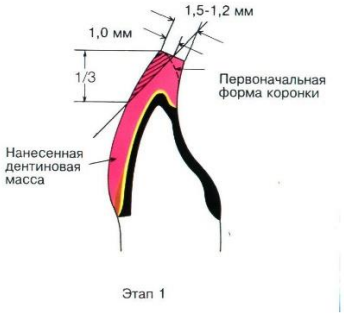
1. Срезание дентиновой массы с вестибулярной поверхности коронки состоит из 3-х этапов:

1 этап – срезание массы в режущей трети коронки.

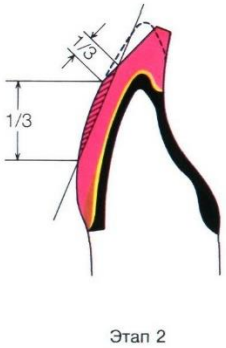
2 этап – срезание дентиновой массы в средней трети коронки.

3 этап – обработка срезанных поверхностей.

1 этап – срезание массы в режущей трети коронки. Для плавного перехода от режущего края коронки к пришеечной зоне массу срезают в области режущей и средней трети коронки. Сначала вдоль вестибулярной поверхности на расстоянии 1 мм от режущего края в дентиновом слое проводится маркировочная линия, служащая ориентиром при срезании массы в режущей трети вестибулярной поверхности коронки.




2 этап – срезание дентиновой массы в средней трети коронки.

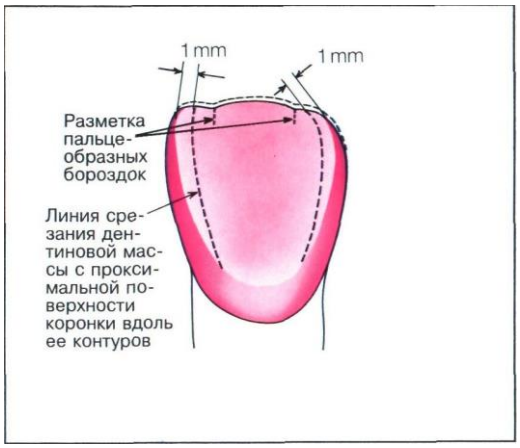



3 этап – обработка срезанных поверхностей.

Угол между образованными при срезании поверхностями снимается боковой стороной моделировочного инструмента. Окончательную обработку всей поверхности и создание плавного перехода от режущего края коронки к ее пришеечному участку проводят с помощью влажной кисточки. На этом этапе оценивают толщину дентинового слоя керамической массы. Если влажная опаковая масса не видна, то толщина дентинового слоя достаточная.

Минимальная толщина дентиновой массы 0,7 мм. 18

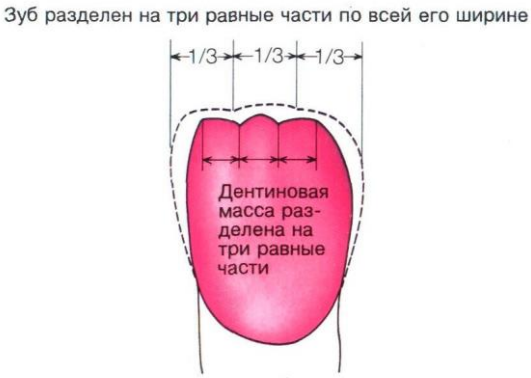
2. Срезание дентиновой массы с апроксимальной поверхности. Для воспроизведения эффекта полного покрытия зуба эмалью его апроксимальную поверхность срезают аналогично вестибулярной.



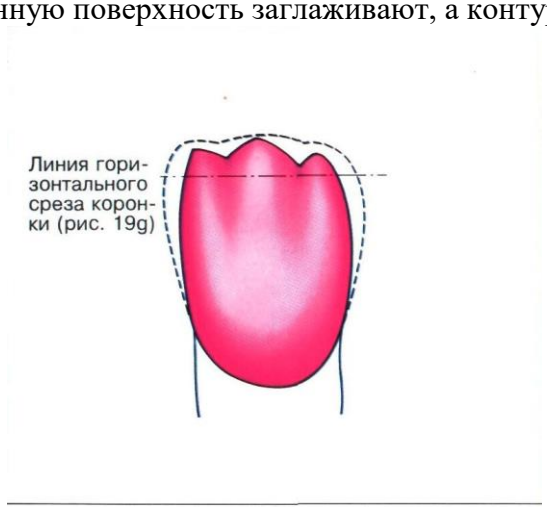

3. Моделирование пальцеобразных бороздок в дентине.

Под эмалью естественного зуба хорошо просматриваются «пальцеобразные» бороздки, благодаря которым в режущей области коронки образуют волнообразные зоны с высокой прозрачностью.

Для воспроизведения естественных изменений цвета в дентиновой керамической массе оформляют V-образные бороздки, которые не должны иметь острых углов. Бороздки лучше намечать перед срезанием дентиновой массы с апроксимальной поверхности.




Затем, ориентируясь на разметку ножом для керамики, в дентиновой массе, прорезают мелкие V-образные бороздки от режущего края к коронковой трети зуба. Срезанную поверхность заглаживают, а контуры осторожно обводят влажной кисточкой.




Все естественные зубы покрыты эмалью, поэтому дентиновую массу необходимо также срезать и с апроксимальной поверхности независимо от того, одиночная это коронка или нет.

В результате увеличивается прозрачность и объемность цвета.

**Нанесение эмалевой керамической массы**

На дентиновую массу равномерно наносят эмалевую керамическую массу в направлении к пришеечной области в количествах, обеспечивающих размеры готовой коронки зуба. В режущей части коронки она наносится с избытком через край, покрывая дентиновую массу и приобретая пальцеобразные контуры. На апроксимальной поверхности массу также наносят равномерно по направлению к пришеечному участку. Более толстый на данном этапе слой дентиновой массы в области режущего края коронки будет служить опорой для кисточки при нанесении эмалевой массы, препятствуя смещению дентинового слоя.

**Нанесение прозрачной (транспорантной) керамической массы**

После нанесения эмалевой массы всю вестибулярную поверхность коронки покрывают прозрачной керамической массой, которая придает двухслойной структуре дентиновой и эмалевой масс глубину и прозрачность, аналогичные тем, которые имеют место в результате опалесценции в естественной эмали зуба.

Прозрачную керамическую массу следует наносить с избытком (15-20 %) больше контуров готовой коронки.

Это позволит сконцентрировать усадку при обжиге коронки и откорректировать ее морфологическую форму, так как вестибулярная поверхность и режущий край эмалевого слоя массы закрываются.

Толщина прозрачного слоя после обжига должна составлять 0,2-0,3 мм. Слишком толстый слой прозрачной массы делает общий цвет коронки темным и серым.

Толщина прозрачной массы зависит от толщины подлежащих слоев дентиновой и эмалевой масс, которую нельзя превышать.

После полного завершения моделирования вестибулярной поверхности приступают к моделированию оральной поверхности.

Если предыдущее моделирование керамического покрытия было проведено правильно, то на поперечном срезе можно четко различить каждый нанесенный слой дентиновой, эмалевой и прозрачной масс.

После снятия коронки или мостовидного протеза с модели оформляют контактные точки путем дополнительного нанесения прозрачной или эмалевой керамической массы.

**Решение ситуационных задач**

При нанесении керамической массы техник на металлический каркас положил дентиновый слой, затем эмалевый и провел глазурование. Оцените действия техника, ответ обоснуйте.

**Контрольные вопросы по теме занятия**:

1. Какие показания к применению металлокерамических мостовидных протезов?
2. Какие противопоказания к применению металлокерамических мостовидных протезов?
3. Какие клинико-лабораторные этапы изготовления металлокерамических мостовидных протезов?
4. Какие ошибки и осложнения при протезировании металлокерамическими мостовидными протезами?
5. Какие условия необходимо соблюдать при нанесении прозрачной (транспорантной) керамической массы?
6. Какие условия необходимо соблюдать при нанесении эмалевой керамической массы?
7. Раскройте техника срезания дентиновой керамической массы.
8. Какие условия необходимо соблюдать при нанесении пришеечной керамической массы?
9. Охарактеризуйте методы моделирования керамической массы.

**Формы контроля:**

1. Устный фронтальный опрос
2. Проверка выполнения заданий для самостоятельной работы

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 88

**Правила работы с материалами, применяемыми при изготовлении металлокерамических протезов (6 часов).**

***Тема 3.3 Материаловедение***

***Тема 3.4 Технология изготовления металлокерамических зубных протезов. Технологические этапы изготовления металлокерамических конструкций***

**Цель занятия:** изучить правила работы с материалами, применяемыми при изготовлении металлокерамических протезов

**Требования к умениям и знаниям студента:**

В результате освоения профессионального модуля обучающийся *должен иметь практический опыт:*

– изготовления металлокерамических мостовидных протезов;

*Студент должен уметь:*

– подготовить рабочее место

– подбирать материалы для изготовления металлокерамического мостовидного протеза

– моделировать каркас металлокерамического мостовидного протеза

– наносить керамическую массу и производить обжиг

– глазуровать металлокерамический мостовидный протез

– полировать металлокерамический мостовидный протез

*Студент должен знать:*

– оснащение рабочего места зубного техника при изготовлении металлокерамического мостовидного протеза

– этапы изготовления металлокерамического мостовидного протеза

**Оснащение занятия:** оборудование и инструментарий учебно-лабораторных комнат, материалы, фантомы моделей в/ч и н/ч, окклюдатор.

**Правила по технике безопасности:**

1. Студент должен соблюдать общую и личную технику безопасности.
2. Студент должен быть обязательно в специальной одежде: халат и шапочка.
3. Студент должен иметь средства индивидуальной защиты: очки и маска.
4. Студентам запрещается пользоваться инструментарием до проведения инструктажа.

**Содержание практического занятия:**

1. Моделировка каркасов мостовидных протезов. Наложение литниковой системы. Перевод восковой композиции в металл.
2. Обработка и припасовка на модель каркасов мостовидных протезов.
3. Воссоздание формы зубов из керамической массы (без обжига) или другого схожего по дисперсности вещества (зубной порошок) на металлическом каркасе зубного протеза.
4. Послойное нанесение и обжиг керамической массы. Нанесение опокового слоя. Обжиг.
5. Нанесение плечевой массы. Обжиг.
6. Нанесение дентина. Обжиг. Нанесение эмали. Обжиг.
7. Припасовка мостовидных протезов по окклюзии.
8. Нанесение красителей. Коррекция цвета.
9. Глазуровка. Полировка металлических частей протеза.

**Задание:** 1. Изготовить металлокерамический мостовидный протез.

**ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЛОК**

КЕРАМИЧЕСКИЕ МАССЫ

Стоматологический фарфор применяется для нанесения на металл с целью получения покрытия, имеющего вил естественных зубов. Эти фарфоры были разработаны в 1950-х гг. путем повышения КТР нолевошнатного фарфора для обеспечения согласованности с КТР золотых сплавов, составляющим 13— 14`С `.Это было достигнуто посредством нагрева ортоклааиого нолевого шпата с карбонатами щелочных металлов (K,CO, LijCOj и др.) до температуры приблизительно 1093`С, до образования стекла и кристаллической фазы с высоким КТР, идентифицированных как лейцит (К,0; АЦО.,; 4SiO^).

В процессе изготовления расплав стекла, содержащий лейцит, резко выгружается в холодную воду (фриттуется). При таком охлаждении стекло остается в аморфном состоянии. Затем фритту измельчают в шаровой мельнице и окрашивают пигментами для керамики, например оксидом железа, чтобы придать фарфору необходимый оттенок. Каждый набор фарфора, поставляемый для зубных техников, содержит около дюжины оттенков и не менее трех уровней прозрачности.

Грунтовый (опаковый) фарфор содержит примерно 15% окислов олова циркония или диоксида титана. Даже очень тонкие слои фунтовых фарфоров скрывают цвет поверхности оксида металла лежащего под ним. Основной слой, расположенный поверх непрозрачного слоя, называется дентиновым. Наконец, очень прозрачный слой, или фарфор для ржущего края, придает коронке естественный полупрозрачный вид именно в этом месте.

Анатомическая форма фарфорового покрытия создается вручную путем нанесения слоя фарфоровой массы на металлическую отливку при помощи небольшой кисточки. Как правило, для подготовки фарфоровой массы на стеклянной пластинке смешивают порошок и дистиллированную воду или специальные жидкости. При нанесении каждого слоя массы большую часть воды удаляют с помощью вибратора и тонкой промокательной бумаги. Это придает влажной коронке больше прозрачности и увеличивает плотность необожженного изделия.

После нанесения каждого слоя коронка обжигается в печи. Влажную коронку сначала высушивают перед печью для удаления остатков воды, а затем обжигают под вакуумом. Когда фарфор нагревается, соседние частицы взаимодействуют друг с другом в ходе процесса, называемого спеканием. Хотя это еще не плавление частиц фарфора, но они соединяются друг с другом за счет стекла, появившегося на их поверхности в результате нагрева.

Обжиг в вакуумной печи значительно уменьшает пористость готового изделия. Первый обжиг фарфора называется бисквитным. После нанесения прозрачного слоя фарфор подвергается окончательному обжигу, называемому глазуровочным. При достижении температуры глазурования фарфора на поверхности образуется слой стекла. После глазурования коронку извлекают из печи и охлаждают под перевернутым стаканом. Другим вариантом является нанесение тонкого слоя стекла, плавящегося при низкой температуре, на поверхность коронки и обжиг до температуры растекания глазури.

Фарфоровые покрытия имеют стекловидную структуру, состоящую из нерегулярной решетки диоксида кремния, образующейся в присутствии крупных ионов щелочных металлов (Na, K. Li и др.). Эта аморфная структура имеет свойства, типичные для стекол, включая хрупкость и отсутствие определенной температуры — точки плавления. Стекла хрупки вследствие неупорядоченной структуры и отсутствия плоскостей скольжения, которые имеются в истинных кристаллических материалах. Прочность стекол и хрупких материалов фактически зависит от наличии небольших дефектов или трещин. Согласно специальной теории, небольшие трещины имеют тенденцию к росту и размножении), в результате чего получается низкая прочность на растяжение. Этот фактор не имеет такого значения для пластичных металлов, потому что концентрация напряжений вокруг верхушки трещины уменьшается за счет удлинения металла. Однако прочность на сжатие у стекол гораздо больше, так как воздействие напряжений сжатия приводит к закрытию трещин. Поэтому прочность на растяжение фарфора с высоким содержанием стеклофазы составляет примерно 35 МПа, а прочность на сжатие 862 МПа.

Прочность фарфора традиционно испытывают на изгиб (как балку) и записывают как модуль разрыва, который у дентииного или прозрачного фарфора составляет около 90 МПа. Прочность фарфора, обожженного в вакууме, выше, так как в нем меньше трещин.

Стекловидные стоматологические фарфоры не имеют определенной температуры плавления. При нагревании у них происходит постепенное уменьшение вязкости. Резкое понижение вязкости имеет место при температуре, близкой к температуре стеклования (Tg). Ниже температуры Tg стекло имеет свойства твердого вещества. При температуре выше Tg текучесть стекла увеличивается и происходит спекание за счет стеклофазы.

При изготовлении металлокерамических протезов важно соответствие КТР фарфора и металла. Если дилатометрические кривые металла и фарфора далеки друг от друга, то нежелательные тепловые напряжения приведут к растрескиванию фарфора, который

является более слабым материалом. В таких случаях говорят об отсутствии совместимости фарфора со сплавом.

На усиление адгезии фарфора с металлом оказывают влияние несколько факторов: смачиваемость поверхности металла расплавом фарфора, свойства окисной пленки металла и механическое сцепление.

Показателем хорошей смачиваемости металла фарфором является малый контактный угол капли фарфора при обжиге на твердой подложке. Хорошая смачиваемость способствует проникновению стекла и неровности поверхности и увеличению плошади контакта и указывает на химическую совместимость фарфора и металла.

Присутствие окисной пленки на поверхности металла, смачиваемого фарфором, создает благоприятный переходный слой. Диффузия атомов из металла и фарфора в окисную пленку свидетельствует о наличии химической связи. Слабая адгезия окисной пленки к поверхности сплава приведет к отколу фарфора по поверхности раздела с металлом.

Шероховатость окисной пленки на поверхности металла способствует механическому сцеплению на микроскопическом уровне, особенно если на нем имеются подрезы.

Примером разрушения соединения металла с керамикой может быть результат применения толстослойного покрытия из чистого золота на поверхности сплава. Такое покрытие блокирует образование окисной пленки на поверхности металла, необходимой для прочного сцепления.

При утолщении окисной пленки на никелевых сплавах происходит ослабление связи по границе раздела металла и керамики. Если плотность окисной пленки невелика, могут наблюдаться смешанные тины разрушения связи. Однако, когда плотность скопления участков с когезионным характером разрушения достигает определенного значения, прочность связи становится такой же, как у фарфора, и наблюдается когезиониое разрушение (Brien W.J., 1996). Поскольку было обнаружено, что прочность связи на разрыв при использовании правильно окисленных золотых сплавов равна примерно 35 МПа, а прочность при растяжении фарфора, как показали данные испытаний, примерно такая же, дальнейшее увеличение прочности связи не имеет практического значения. В результате испытаний прочности связи на сдвиг были получены величины от 111 до 147 МПа. так как это соответствует прочности на сдвиг фарфора. Примером новейших достижений в области создания стоматологических фарфоров для металлокерамики являются системы Duceram Plus. IPS d. SIGN и др.

**Контрольные вопросы по теме занятия**:

– подготовить рабочее место
– подбирать материалы для изготовления металлокерамического мостовидного протеза
– моделировать каркас металлокерамического мостовидного протеза
– наносить керамическую массу и производить обжиг
– глазуровать металлокерамический мостовидный протез
– полировать металлокерамический мостовидный протез

*Студент должен знать:*

– оснащение рабочего места зубного техника при изготовлении металлокерамического мостовидного протеза
– этапы изготовления металлокерамического мостовидного протеза

**Формы контроля:**

1. Устный фронтальный опрос
2. Проверка выполнения заданий для самостоятельной работы

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 89

**Моделировка восковой композиции зуба, подготовка восковой композиции к литью (6 часов)**

***Тема 3.7 Подготовка к работе с воском. Моделировка восковой композиции. Подготовка восковой композиции к литью.***

***Цель занятия:*** научиться подготавливать восковую композицию к литью, осуществлять заливку сплавов в опоки.

**Требования к умениям и знаниям студента:**

*Студент должен уметь:*

– подготовить огнеупорную модель к литью.
– подготовить восковую композицию к литью;
– устранять внутреннее напряжение восковой композиции;
– программировать муфельную печь,
– осуществлять прогрев опок;
– отливать сплавы в опоки.
– использовать в работе вакуумсмеситель, вибростолик, муфельную печь.

*Студент должен знать:*

– режимы и правила просушки и прокаливания опоки.
– характеристику восков для моделирования цельнолитых конструкций.
– требования к восковой композиции.
– назначение и работа вакуумсмесителя, вибростолика, муфельной печи.
– правила прогрева в муфельной печи.

***Содержание занятия***

Создание литниковой системы при изготовлении зубных протезов. Технология литья. Лабораторные этапы изготовления штампованно-паянного мостовидного протеза.

**ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЛОК**

В стоматологии используются два способа литья по выплавляемым моделям – материалом для модели будущей отливки служит восковой состав, или моделировочный воск, который при нагреве плавится и вытекает, образуя полость.

Моделировочный воск – восковая смесь, в составе которой могут быть воска различного происхождения: растительные, пчелиный, синтетические, ископаемые, парафин, красители и др. Важными характеристиками являются коэффициент термического расширения и твёрдость. Требования – должен хорошо обрабатываться, сохранять форму, иметь малую усадку, выгорать без остатка (беззольность). Воск может быть в виде специальных профилей для моделирования каркасов бюгельных протезов. Для несъёмного протезирования используют воска: погружной, пришеечный, для

промежуточных частей, для фрезерования. Используется также восковая проволока различных диаметров для литейных каналов.

Перед моделированием штампик предварительно подготавливается и покрывается лаком для выравнивания поверхности и компенсации литейной усадки.

Для формирования восковой модели отливаемой коронки используют воскотопку, электрошпатель и набор восков.

Моделирование коронки начинается с получения колпачка обмакиванием штампика в расплав погружного воска, поддерживаемого воскотопкой в консистенции, позволяющей получать требуемую толщину стенки колпачка.

Толщина стенки восковой модели колпачка под облицовку металлокерамикой обычно – 0,3...0,4 мм, согласно инструкции на сплав, и её уменьшение чревато непроливом металла.

Затем электрошпателем добавляются другие воска – пришеечный, моделировочный, фрезеровальный и др. Формируется литниковая система из восковой проволоки соответствующих диаметров.

Количество и размер элементов литниковой системы выбирают так, чтобы обеспечить не только заполнение формы, но и компенсацию уменьшающегося объёма металла из-за усадочных процессов, иначе возможны поры и раковины в литье.

Для определения необходимого количества сплава для заливки восковые композиции взвешиваются, а затем приклеиваются на основании опоки.

На этом этапе используются воскотопки ВТ, электрошпатели ЭШ, а так же аппарат для индукционного нагрева обычного шпателя УНИ.

Индукционное устройство нагрева УНИ мгновенно нагревает инструмент, максимальная температура 600°С, а также может использоваться для расплавления легкоплавких сплавов типа «Меллот»: 1–2 таблетки плавятся за 1...2 минуты. Температура нагрева электрошпателя ЭШ устанавливается по цифровому дисплею в диапазоне 40...220°С, нагреватель встроен максимально близко к рабочей части. В зависимости от выполняемой операции можно использовать 7 различных форм рабочей части моделировочного ножа. Температура воскотопок ВТ устанавливается по цифровому дисплею в диапазоне 40...110°С с шагом 1°С и поддерживается независимо от колебаний напряжения сети - выбранная консистенция воска стабильна в течение всего периода работы.

При одновременном использовании различных восков востребована комбинированная воскотопка ВТ 3.2: воска в 3 ванночках постоянно под рукой и в требуемой консистенции, электрошпатель нагрет, что минимизирует усадку, повышая точность и качество модели. Температура каждой ванночки и шпателя устанавливаются индивидуально.

В основном применяется технология, при которой форма с помещенными внутри восковыми моделями отливаемых деталей заполняется огнеупорной массой. Могут использоваться как металлические опоковые кольца с компенсационными вкладками из специального материала, так и силиконовые, удаляемые после затвердевания паковочной массы.

Восковые композиции перед их заливкой паковочной массой должны быть обработаны жидкостью для снятия поверхностного натяжения, улучшающей смачиваемость. Жидкость образует плёнку, благодаря которой краевой угол смачивания значительно уменьшается и формовочный материал заполняет мелкие полости. Без этого паковка затруднена и велика вероятность получить бракованное литьё.

Для улучшения смачиваемости используется специальная жидкость – Vaxit или Picosilk. Излишки удаляются до полного высыхания. Дополнительный эффект:

растворитель, составляющий основу смачивающего агента, активно испаряется, и понижение температуры, связанное с испарением, может повлиять на усадку воска.

Восковые модели располагаются в опоке так, чтобы отливаемые детали находились в одной температурной зоне.

От этого зависит ход кристаллизации сплава, её последовательность и продолжительность – факторы, определяющие формирование структуры сплава, его свойства и качество отливки.

Результат несоблюдения этого правила – дефект, обусловленный концентрацией примесей и растворённых газов в середине отливки.

Получение дубликата гипсовой модели из огнеупорной паковочной массы, или дублирование, для отливки каркаса дугового протеза также следует отнести к этапу изготовления литейной формы.

Подготовленная гипсовая модель в специальной кювете заливается дублирующей массой, или силиконовой, или гидроколлоидной (гелин).

После стабилизации полученная дублировочная форма заполняется огнеупорной массой для модельного литья.

На изготовленной огнеупорной модели формируется восковая композиция, которая пакуется по безопочному методу или с применением металлического кольца.

После извлечения из оснастки получается литейная форма.

При дублировании гелином используется аппарат для подогрева дублирующей массы: АПДМ автоматически производит нагрев, расплавление, охлаждение массы до рабочей температуры и поддержание её в готовности сколь угодно долго.

Формовочные массы выпускают различные фирмы, среди которых наиболее известны «Degussa Dental», «Heraeus Kulzer», «N&V». Материалы делятся по назначению:

– на основе гипса для литья сплавов с содержанием благородных металлов – золота, платины, палладия, серебра. Температура нагрева формы не более 750°С, суммарное расширение 1,6%. Особенность свойств этих масс – возможность легкой распаковки под проточной водой;

– на основе фосфатных связующих с добавлением углерода (графита) для литья золотосодержащих сплавов. Массы с большей величиной расширения (2,1%), чем на основе гипса, и более прочные (10 Н/мм), температура нагрева не ограничена. Наличие графита в составе облегчает очистку отливок;

– на основе фосфатных связующих без добавления графита для литья благородных сплавов. Расширение – 2,4%, прочность 4–8 Н/мм;

– для модельного литья, фосфатное связующее. Расширение до 1,8%. Прочность

15–20 Н/мм2 обеспечивает гладкую поверхность литья;

– для литья коронок и мостов из неблагородных сплавов, на основе фосфатных связующих.

Паковочные массы также различают по скорости нагрева форм в муфельной печи:

– классического ступенчатого нагрева. Форма ставится в холодную печь и нагрев ведётся с определённой скоростью, с выдержкой по времени на участках температур 270°С и 580°С; – шоковые. Форма ставится в печь, разогретую до 700...900°С, но может прокаливаться и из холодного состояния, классически.

С универсальной паковочной массой Deguvest Impuls используются две различные жидкости для замешивания и в зависимости от применяемой форма нагревается по шоковой или классической технологии.

Работа с формовочными, или паковочными, согласно принятой терминологии, материалами на основе фосфатных связующих для литья кобальт- и никельхромовых сплавов, а также паковочными массами для литья благородных сплавов, для получения стабильных качественных результатов при отливке деталей зубных протезов требует обязательного соблюдения рекомендаций инструкции по применению и хранению этих материалов, а так же некоторых правил и приёмов в работе.

Недопустимо отмерять для смешивания компоненты паковочной массы приблизительно, «на глаз». Точность весов в 1 грамм для определения количества порошка достаточна, а мерная посуда для жидкости – это, возможно, пластиковый мерный стаканчик, прилагаемый к паковочному материалу, или приобретённый в магазине химических товаров мерный цилиндр на 1000Ц 200мл с ценой деления 1мл, а для воды – пипетка с ценой деления 0.1мл.

Для получения контролируемого расширения необходимой величины при схватывании и затвердении смешивать порошок и специальную жидкость рекомендуется в следующем порядке: сначала в емкость для замешивания наливается жидкость, потом засыпается порошок.

Перед этим емкость для замешивания можно смочить и вытереть салфеткой для сохранения соотношения «порошок/жидкость». И посуда, и шпатель должны быть чистыми, остатки других материалов могут повлиять как на свойства самой паковочной массы, так и вступить в химическую реакцию с заливаемым металлом. Например, содержащаяся в гипсе сера отрицательно влияет на физические свойства сплава.

Далее – 5–10 с ручного смешивания, предварительное вакуумирование в миксере, смешивание, вакуумирование приблизительно 5 с. Работая с вакуумным смесителем ВС 1.2М, предпочтительнее использовать программу смешивания после набора вакуума.

Время работы с паковочным материалом, в течение которого он сохраняет текучесть, зависит от его температуры. Высокая – значительно сокращает рабочее время паковочной массы, что может быть причиной получения некачественной литейной формы. Температура хранения материалов для паковки: 18–20°С, для этой цели может служить термошкаф. Жидкость для замешивания, представляющую собой коллоидный раствор кремнезоли ($SiO_2xH_2O$), нельзя охлаждать до отрицательных температур: после замерзания и оттаивания окись кремния выпадает в осадок и жидкость становится непригодной для использования.

Порошок паковочной массы состоит из фосфата аммония и оксида магния в качестве связующих веществ, кварца и кристобалита – как наполнителей. А также добавок, регулирующих текучесть, затвердение, прочность и окраску – оксид циркония, диоксид титана, оксид алюминия и другие компоненты.

Для достижения хорошего результата обязательно предварительное ручное смешивание в течение 5–10 с до полного смачивания.

Паковочные массы различны по содержанию мелкодисперсных компонентов, и время замешивания в вакуумсмесителе, обычно рекомендуемое в инструкции, различно.

Высокая мелкозернистость специально разработанных масс для шокового прогрева улучшает текучесть при паковке и обеспечивает гладкую поверхность литейной формы, но, в отличие от обычных, очень прочных по своей рецептуре паковочных масс, способствует некоторому снижению прочности формовочного материала.

Следует упомянуть о паковочных материалах для литья сплавов на основе золота. Связующий компонент таких масс – гипс, разлагается при нагреве свыше 740°С. Общее расширение таких масс составляет максимум 1,5%, что достаточно для золотосодержащих сплавов.

Вакуумный смеситель применяют и для замешивания гипса – модель получается с гладкой, без пор, поверхностью. А при дублировании силиконом вакуумсмеситель существенно сокращает время смешивания, обеспечивая тщательное перемешивание компонентов и получение однородной массы.

Недостаточный уровень вакуума или слишком короткое время замешивания могут стать причиной «перлов» на поверхности отливки.

Остаточное давление в емкости до 0.2 бар при работе миксера – одно из условий получения паковочной массы без воздушных включений. Имеет значение для успешной работы и скорость набора вакуума; нужно следить за состоянием резиновых уплотнительных колец, не допускать их загрязнения. При остаточном давлении 0.3 бар неполно удаляются мелкие пузырьки воздуха, а при дальнейшем уменьшении разрежения поверхность отливки из-за количества шариков не может удовлетворять требованиям по качеству.

Иногда причиной чрезмерного наличия «перлов» на поверхности отливки может быть слишком густая паковочная масса. В таком случае можно несколько, на 2–5 мл, увеличить количество жидкости.

Наибольшие удобства в работе предоставляет полностью автоматический вакуумсмеситель ВС 1.2М класса ПРЕМИУМ.

Имея опцию предварительного замешивания, ВС 1.2М также выполняет 4 программы: смешивание после набора вакуума, смешивание одновременно с набором вакуума и эти же две вариации, но с включением реверса. Длительность смешивания, скорость вращения миксера и периодичность реверса устанавливается пользователем согласно требованиям техпроцесса. Информация о параметрах и ходе самого процесса выводится на двухстрочный ЖК-дисплей.

Параллельно выпускаются модели смесителей ВС 3.1 и ВС 4.0 класса ЭКОНОМ.

В отличие от ВС 1.2М, на этих смесителях вакуумирование, миксер и реверс включаются вручную.

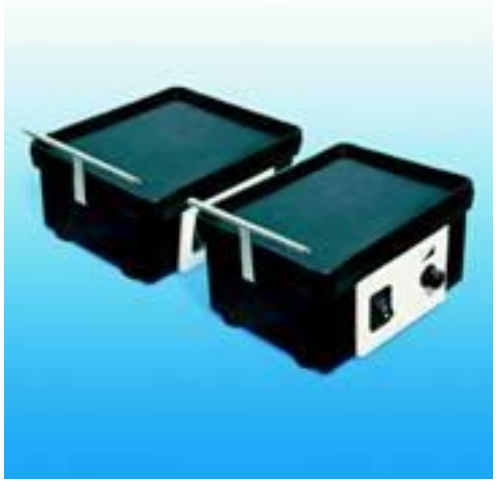
ВС 4.0 внешне выглядит практически так же, как и ВС 3.1. Отличие заключается в способе создания вакуума. ВС 4.0 не требует вакуумнасоса и подключается к стационарной пневмосети или компрессору – разрежение создается за счет потока сжатого воздуха в эжекторе за очень короткий промежуток времени, 3...4с.

Вакуумсмесители комплектуются емкостью 0.25л. Дополнительно можно дозаказать емкость 0.5л.

Для операций, не требующих высококачественного перемешивания, АВЕРОН выпускает два варианта ручных вакуум-миксеров РМ 1.0 и РМ 1.1 емкостью 0,25л и 0,5л соответственно.

Вакуумсмесители могут комплектоваться двумя моделями вакуумнасосов: ВН 2.4 и ВН 3.0. ВН 3.0 разработан специально для вакуумсмесителя, имеет меньшую производительность, которой вполне достаточно для работы и, соответственно, гораздо меньшую цену.

Для заливки паковочных масс и гипсов используют вибростолы ВБ 1.0 и ВБ 1.1, которые имеют два режима вибрации с частотой 3000 и 6000 колебаний в минуту. На ВБ 1.1 также предусмотрена плавная регулировка амплитуды вибрации и установлена вибрационная дуга для удобства заливки зубного ряда в слепочной ложке.



Согласно технологии, следующий необходимый элемент оборудования литейной – муфельная печь ЭМП. Нагрев опок осуществляется автоматически по программам с устанавливаемой скоростью 1...10°С/мин до 1050°С. При ступенчатом нагреве программа может содержать до 9 участков типа НАГРЕВ, ВЫДЕРЖКА, ОХЛАЖДЕНИЕ, следующих в задаваемом порядке, длительности участков выдержки могут устанавливаться до 17 часов. ЭМП хранит 12 таких программ нагрева. На дисплее ЭМП отображается вся необходимая информация – этап программы, температура, времена от начала и до конца участка и программы.

В ЭМП 12.Х размещается 6 опок Х6 или 3 типоразмера Х9. Предусмотрены возможности установки таймера включения программ в любое время при работе «через ночь» или через несколько дней, а также немедленный старт двух, наиболее часто используемых, программ.

Важный фактор, требующий учета для точного литья – расширение. Этот процесс для каждой паковочной массы протекает по-разному. Он зависит не только от вида и концентрации жидкости для замешивания, но и от состава наполнителей, пропорции связующих веществ и наполнителей.

Общее расширение обуславливается ходом химических реакций при затвердевании (схватывании) и структурными изменениями при нагреве опок. Для прочности и огнеупорности литейной формы необходима относительно крупная фракция наполнителя. Для получения гладкой поверхности добавляется кварцевый порошок с размером частиц около 5 мкм. Он заполняет пространство между крупными зернами. Разные размеры частиц и точно подобранная пропорция влияют на общее расширение паковочной массы.

Уже на этапе отверждения паковочная масса увеличивается в объёме, образуется новое соединение. Растущие кристаллы и застывший кремнезём влияют на расширение.

Процесс термического расширения проходит в несколько этапов. При нагреве камеры до 230°С наблюдается незначительное расширение вследствие химической реакции между компонентами паковочной массы. При этом выделяется связанная кристаллическая вода, которая испаряется вместе со свободной водой – температура опоки остаётся около 100°С до конца испарения. Из графика экспериментальных данных, полученных на муфельной печи ЭМП 12.Х, видно, что процесс удаления воды продолжается около 50 минут.

Следующее чёткое расширение происходит при температуре между 230°С и 270°С, обусловленное преобразованием кристаллической решетки кристобалита. В этом критическом интервале температур слишком быстрый нагрев вызывает большое механическое напряжение в материале, что приводит к образованию трещин в опоках. Изменение объема вследствие преобразования кристобалита в этом температурном интервале также сопровождается выделением остатков влаги. Из графика можно определить продолжительность этапа нагрева и выдержки при 270°С – около 2-х часов. При наличии сушильной печи опоки выдерживаются в ней при этой температуре 1 час, а затем

1 час – в муфельной печи с последующим продолжением нагрева – такой подход оптимизирует загрузку и использование ресурса оборудования.

Процесс расширения продолжается до преобразования кристаллической решетки кварца при температуре 573°С – после этого термическое расширение, в основном, завершено. Между 573°С и 590°С можно сделать выдержку при температуре 580°С, однако, для процесса расширения преобразование кварца не является столь критическим, как преобразование кристобалита, поэтому эта дополнительная стадия необязательна, если необходимость в ней не указана в инструкции на материал.

Шоковые массы являются хорошей альтернативой классическим с точки зрения экономии времени, поскольку значительно сокращают процесс предварительного нагрева литейной формы. У этих паковочных масс, по сравнению с обычными, расширение в процессе затвердения больше, чем термическое. Благодаря этому давление, дополнительно возникающее при предварительном нагреве за счет термического расширения и выделения водяного пара и аммиака, не повышается. Если при прогреве обычных масс необходимы стадии выдержки, чтобы снизить давление, создающееся при термическом расширении кварца и кристобалита (выдержка также способствует медленному удалению влаги), то для шоковых масс температура в муфельной печи при установке опок намного выше, чем температура кристобалитового или кварцевого скачка наполнителей.

Для предварительной выплавки воска, сушки огнеупорных моделей используют сушильную печь ЭПС с нагревом до 300С, программа которой предусматривает установку температуры и скорости нагрева, времени выдержки.

Использование сушильной печи служит эффективным дополнением к технологическому процессу, сокращению времени на прокаливание формы в муфельной печи и увеличению срока службы ЭМП, получению более качественных литейных форм.

**Контрольные вопросы по теме занятия**:

1. Режимы и правила просушки и прокаливания опоки.
2. Зависимость нагрева опоки от вида паковочной массы и отливаемого металла.
3. Характеристика восков для моделирования цельнолитых конструкций.
4. Требования к восковой композиции. Внутреннее напряжение восковой композиции. Причины возникновения, последствия, устранение.
5. Подготовка огнеупорной модели к литью. Назначение и работа вакуумсмесителя, вибростолика, муфельной печи.
6. Правила прогрева в муфельной печи. Значение каждого этапа прогрева опоки. Структурные изменения паковочной массы на каждом этапе прогрева.
7. Методы литья, применяемые в стоматологии (центробежное, вакуумное). Преимущества и недостатки.

**Формы контроля:**

1. Устный фронтальный опрос
2. Проверка решения ситуационных задач
3. Проверка выполнения заданий для самостоятельной работы

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 90

**Обработка металлического каркаса, подготовка к нанесению керамической массы. Работа с керамической массой. Обработка керамической поверхности (6 часов).**

***Тема 3.8 Обработка металлического каркаса.***

***Тема 3.9 Работа с керамической и плечевой массой. Обработка керамической поверхности. Окончательная обработка металлокерамической реставрации.***

**Цель занятия:** изучить последовательность лабораторных этапов работы по изготовлению металлокерамического мостовидного протеза.

**Требования к умениям и знаниям студента:**

В результате освоения профессионального модуля обучающийся *должен иметь практический опыт:*

– изготовления металлокерамических мостовидных протезов;

*Студент должен уметь:*

– подготовить рабочее место
– подбирать материалы для изготовления металлокерамического мостовидного протеза
– изготавливать разборную модель
– моделировать каркас металлокерамического мостовидного протеза
– наносить керамическую массу и производить обжиг
– глазуровать металлокерамический мостовидный протез
– полировать металлокерамический мостовидный протез

*Студент должен знать:*

– оснащение рабочего места зубного техника при изготовлении металлокерамического мостовидного протеза
– этапы изготовления металлокерамического мостовидного протеза

**Оснащение занятия:** оборудование и инструментарий учебно-лабораторных комнат, материалы, фантомы моделей в/ч и н/ч, окклюдатор.

**Правила по технике безопасности:**

1. Студент должен соблюдать общую и личную технику безопасности.
2. Студент должен быть обязательно в специальной одежде: халат и шапочка.
3. Студент должен иметь средства индивидуальной защиты: очки и маска.
4. Студентам запрещается пользоваться инструментарием до проведения инструктажа.

**Содержание практического занятия:**

1. Изготовление гипсовой модели антагонистов. Фиксация моделей в артикулятор или окклюдатор. Обработка штампиков.
2. Фиксация моделей в артикулятор или окклюдатор. Обработка штампиков разборной модели.
3. Моделировка каркасов мостовидных протезов с опорами на 21,11,13 и 25,27. Наложение литниковой системы. Перевод восковой композиции в металл.
4. Обработка и припасовка на модель каркасов мостовидных протезов (6 часов).
5. Воссоздание формы зубов из керамической массы (без обжига) или другого схожего по дисперсности вещества (зубной порошок) на металлическом каркасе зубного протеза.
6. Послойное нанесение и обжиг керамической массы. Нанесение опокового слоя. Обжиг.
7. Нанесение плечевой массы. Обжиг.
8. Нанесение дентина. Обжиг. Нанесение эмали. Обжиг.
9. Припасовка мостовидных протезов по окклюзии.
10. Нанесение красителей. Коррекция цвета.
11. Глазуровка. Полировка металлических частей протеза.

**ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЛОК**

**Подготовка к нанесению керамической массы.**

Различают несколько типов абразивов:

А. абразивы на основе оксида алюминия($Al_20_3$):

- фракции 25 мкм для супертонкой обработки (фиссур на керамической реставрации; керамических вкладок, виниров; зуботехнических изделий из пластмассы);
- фракции 50 мкм для тонкой обработки (аккуратного удаления оксидов с металлической поверхности; мягкого удаления огнеупорной массы, при изготовлении вкладок и виниров; создания шероховатой поверхности на керамической реставрации перед нанесением глазури);
- фракции 90-125 мкм для средней абразивной обработки (удаления паковочной массы с тонких участков зуботехнических работ; подготовки металлической поверхности под нанесение керамической массы; удаления небольших шероховатостей; создание микроретенций);
- фракции 250 мкм для грубой абразивной обработки (основного удаления паковочной массы с большой рабочей поверхности; удаления твердого слоя оксидов с модельного литья; создания грубой шероховатой поверхности на зуботехнических работах); Б. стеклянные шарики:
- диаметром 50 мкм для супертонкой обработки (придания матового блеска зуботехническим реставрациям; работы с мягкими сплавами; мягкого удаления паковочных и огнеупорных масс при работе с прессованной керамикой и при изготовлении виниров и вкладок);
- диаметром 100 мкм для тонкой обработки (создания глянцевой поверхности у металла; удаления остатков гипса; аккуратного удаления паковочной массы при работе с прессованной керамикой; удаления огнеупорной массы при изготовлении вкладок и виниров).

Пескоструйный аппарат — прибор, предназначенный для очистки поверхностей струей сжатого воздуха с взвешенными в нем частицами абразива различного размера — фракции, — который подается под давлением через специальное сопло.

Различают несколько типов зуботехнических пескоструйных аппаратов:

А. аппараты с циркуляционной подачей абразива, в которых абразив циркулирует по замкнутой системе, т.е. предусмотрено его многоразовое использование;

существуют аппараты с циркуляционной подачей абразива для автоматической и ручной обработки:

- в аппаратах для автоматической обработки заготовка или заготовки помещаются в специальную вращающуюся корзину, на которую направлено под определенным углом сопло; абразив подается под давлением 1-6 бар (регулируется);

время обработки — 1-60 мин; - в аппаратах для ручной обработки зубной техник руками, которые защищены специальными перчатками, удерживает и поворачивает заготовку у неподвижного сопла;

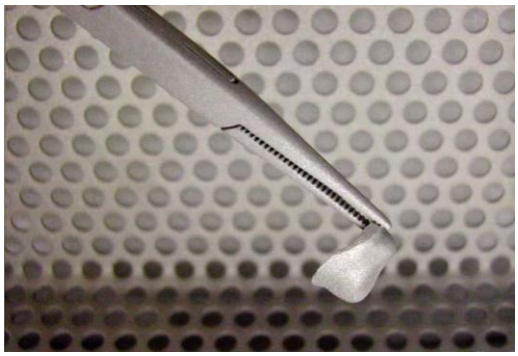
Б. аппараты с сепарационной подачей абразива, в которых абразив используется однократно, после чего удаляется через вытяжку, при этом различные фракции абразива находятся в различных цилиндрических контейнерах, в рабочую камеру выведены сопла всех цилиндров и с помощью переключателя подачи воздуха к цилиндрам осуществляется выбор абразива необходимой фракции;

в подобных аппаратах обработка осуществляется вручную; величина давления воздуха, размер частиц абразива устанавливается индивидуально для каждого вида работ;

С. аппараты с комбинированной подачей абразива, в которых абразив определенного размера после использования не удаляется через вытяжку, а остается в аппарате, после чего, смешиваясь,

используется при циркулярной обработке; в подобном типе пескоструйного аппарата в рабочей камере находится сопло большого диаметра для грубой циркулярной обработки и сопла для более тонкой обработки.

Металлический каркас после обработки режущими инструментами необходимо обработать в пескоструйном аппарате.



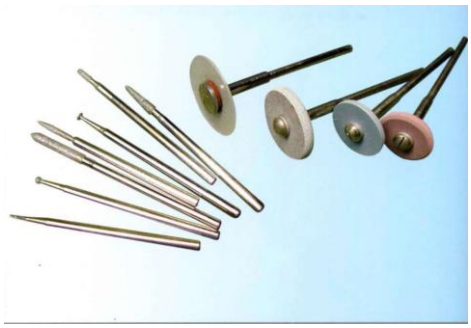
Затем очищаем поверхность металла с помощью пароструйного прибора.

**Обработка керамической поверхности**

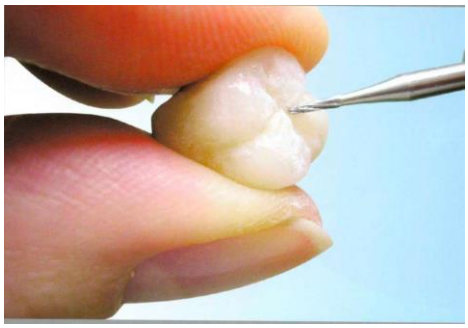
Перед каждым нанесением керамической массы или глазури на керамическую реставрацию, рабочую поверхность реставрации необходимо обезжиривать, например, с помощью пароструйного прибора.

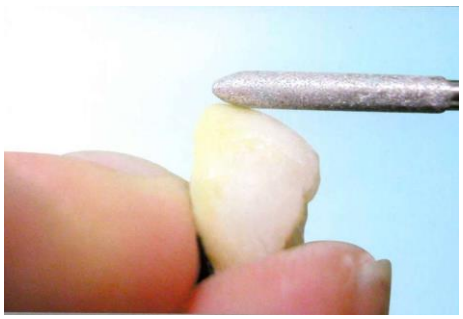
Перед нанесением глазури керамическую реставрацию можно также обработать мелкодисперсным абразивом в пескоструйной установке или специальными силиконовыми полировальными и алмазными инструментами разной степени абразивности.

Полировальными силиконовыми и алмазными инструментами создается микрорельеф зуба, после глазуровочного обжига корректируется точность посадки керамики в области краевого прилегания. Производим обработку керамического покрытия с помощью различных режущих инструментов.

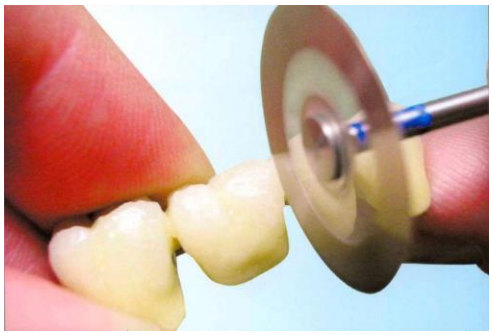


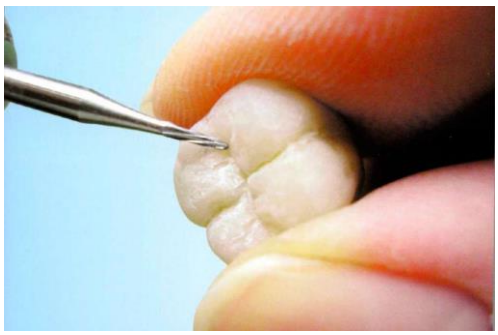
Алмазным инструментом обрабатываем поверхность керамической реставрации, уточняя контактные пункты. Твердосплавным инструментом производим контурирование жевательной поверхности.

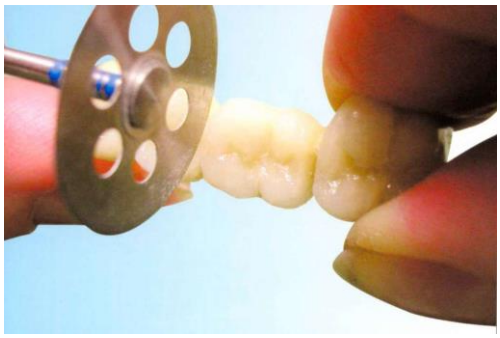




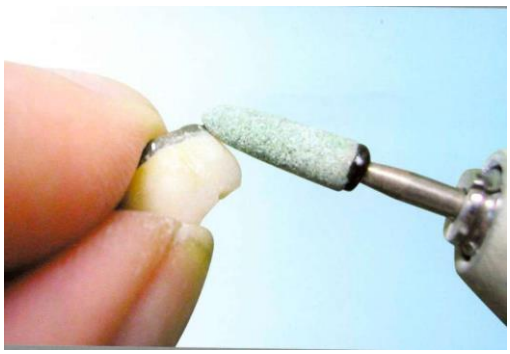
Специальными дисками сепарируем керамические реставрации.

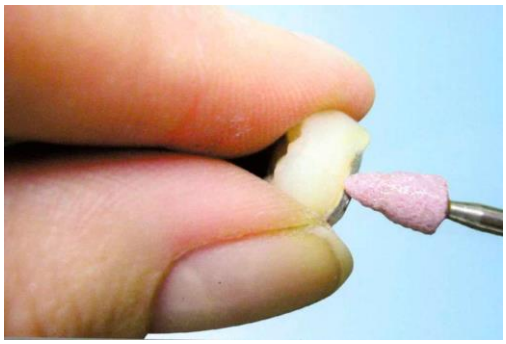


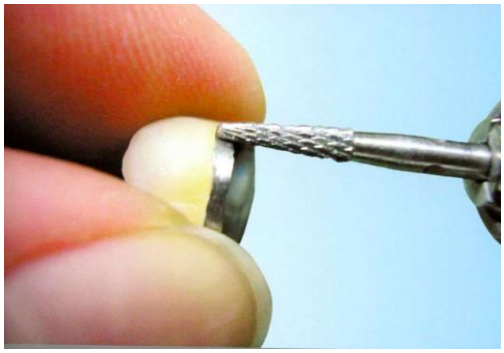


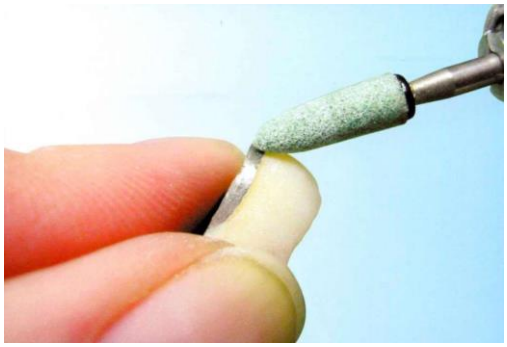


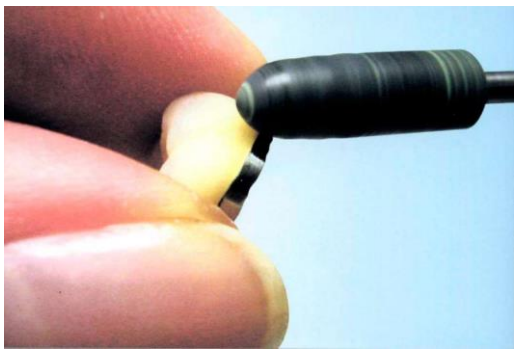
Выравниваем переход керамики и металла. Обрабатываем металлическую «гирлянду».







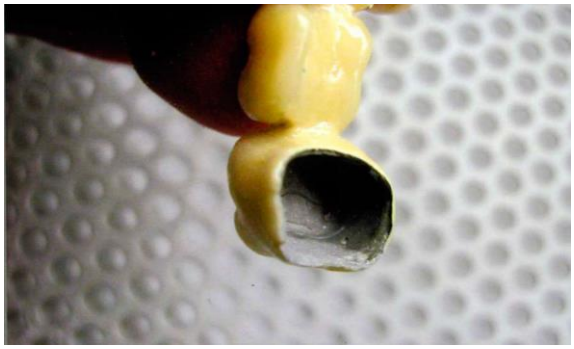


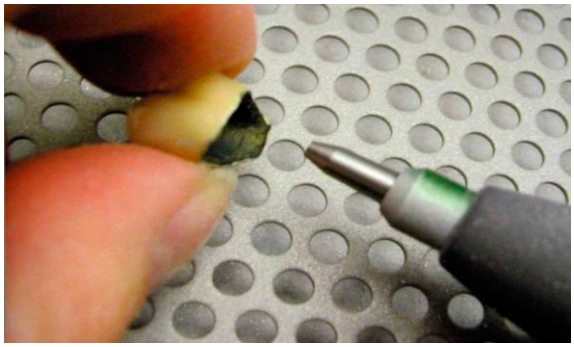


Окончательная обработка металлокерамической реставрации

После всех вышеперечисленных манипуляций керамическая реставрация обрабатывается в пескоструйном аппарате.

Песком мелкой дисперсности с внутренней металлической поверхности убираем окислы металла.





Производим окончательную полировку гирлянды.

Очищаем поверхность керамической реставрации пароструйным аппаратом от остатков полировальной пасты, песка.

**Формы контроля:**

1. Устный фронтальный опрос
2. Проверка выполнения заданий для самостоятельной работы

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 91

**Правила работы с материалами, применяемыми при изготовлении цельнокерамических протезов (6 часов).**

***Тема 3.10 Технология изготовления цельнокерамических протезов. Безметалловая керамика.***

**Цель занятия:** изучить последовательность лабораторных этапов работы по изготовлению цельнокерамического протеза.

**Требования к умениям и знаниям студента:**

В результате освоения профессионального модуля обучающийся *должен иметь практический опыт:*

– изготовления цельнокерамической конструкции;

*Студент должен уметь:*

– подготовить рабочее место
– подбирать материалы для изготовления цельнокерамической конструкции;

*Студент должен знать:*

– оснащение рабочего места зубного техника при изготовлении цельнокерамической конструкции;
– этапы изготовления цельнокерамической конструкции.

**Оснащение занятия:** оборудование и инструментарий учебно-лабораторных комнат, материалы, фантомы моделей в/ч и н/ч, окклюдатор.

**Правила по технике безопасности:**

1. Студент должен соблюдать общую и личную технику безопасности.
2. Студент должен быть обязательно в специальной одежде: халат и шапочка.
3. Студент должен иметь средства индивидуальной защиты: очки и маска.
4. Студентам запрещается пользоваться инструментарием до проведения инструктажа.

***Содержание занятия***

Конструкционные материалы, применяемые для изготовления керамических протезов. Состав и свойства керамических масс. Назначение грунтовой, плечевой, дентиновой и эмалиевой масс. Норма расхода материалов.

**ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЛОК**

Керамические коронки в большей степени выполняют задачу эстетического подобия природного зуба. Но их недостаток -хрупкость. Хрупкие коронки могут в короткий срок выйти из строя при воздействии различных факторов – повышенная нагрузка, контрастные температуры и так далее. Поэтому большее распространение получили опять же комбинации – металл и керамика.

*СОСТАВ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ФАРФОРА.*

Первые стоматологические фарфоры представляли собой смеси каолина, полевого шпата и кварца, и они коренным образом отличались по составам от земляной керамики, каменной керамики и бытового фарфора. Только в 1838 году EliasWildman изготовил стоматологический фарфор, по прозрачности и расцветке отдаленно напоминавший натуральные зубы

Каолин является водным алюмосиликатом (Al,03.2Si02.2H20) и действует, как связующее вещество, позволяя моделировать необожженный фарфор. Каолин непрозрачен, даже если он присутствует в небольших количествах, поэтому у первых стоматологических фарфоров отсутствовала необходимая прозрачность. Таким образом, каолин был исключен из состава стоматологического фарфора, который сегодня представляет полевошпатное стекло с включениями кристаллического кварца.

Кварц остается неизменным в процессе обжига и действует, как упрочняющий компонент состава. Он присутствует в виде тонкокристаллической дисперсии в стеклофазе, образовавшейся в результате расплавления полевого шпата. При охлаждении расплава полевого шпата образуется стеклянная матрица.

Полевые шпаты представляют собой смеси алюмосиликата калия (K20.Al203.6Si02) и алюмосиликата натрия (Na20.Al203.6Si02), также называемого альбитом. Полевые шпаты являются природными минералами, поэтому соотношение между содержащимся в них поташом (К20) и содой (Na20) может заметно колебаться. Это оказывает влияние на свойства полевого шпата — сода снижает температуру плавления полевого шпата, а поташ повышает вязкость расплавленного стекла.

При обжиге фарфора всегда существует опасность возникновения избыточной пиропластической текучести, которая может привести к оплавлению углов и потере формы обжигаемой коронки. Для предупреждения этого явления необходимо, чтобы в составе стоматологической керамики присутствовало достаточное количество поташа. Эти щелочные оксиды обычно присутствуют в составе полевого шпата, но для обеспечения правильного соотношения между содержанием ионов калия и натрия их можно добавить в состав шихты в виде карбонатов.

Порошок фарфора, используемый зубными техниками, — это не простая смесь ингредиентов. Эти порошки уже прошли один обжиг. Производитель стоматологической керамики смешивает компоненты, добавляет в смесь оксиды металлов

Рис. 3.4.2. Относительные составы керамических изделий, изготовленных на основе полевого шпата, каолина и кварца

**Таблица 3.4.1 Составы бытового и стоматологического фарфоров.**

| фарфор | каолина % | кварца % | полевого шпата %. |
|---|---|---|---|
| Бытовой | 50 | 20 - 25 | 25 - 30. |
| Стоматологический. | 0 | 25 | 65. |

**Таблица 3.4.2 Типичные оксиды в составе стоматологического фарфора**

| *Материал* | вес. % |
|---|---|
| Кремнезем | 63 |
| Глинозем | 17 |
| Борный ангидрид | 7 |
| Поташ ($K_2O$) | 7 |
| Сода (I\$Na_2O$) | 4 |
| Другие оксиды | 2 |

Высокая твердость и износостойкость, уникальная водостойкость и прекрасные эстетические свойства позволяют считать керамику оптимальным облицовочным материалом.

Практически создание фарфоровой массы для металлокерамики заключало в себе разработку не менее трех масс (грунтовой, дентинной и эмалевой), каждая из которых имела свои особенности в составе и технологии.

Основные компоненты керамических масс IPS-Классик фирмы «Ивоклар» (Лихтеншпейн)

| Основные компоненты | Количество (вес, %) |
|---|---|
| SiO2 | 44-65 |
| Ai2O3 | 9-18 |
| K2O | 6-14 |
| Na2O | 4-9 |
| TiO2 | 0-1 |
| CeO2 | 0-1 |
| SnO2 | 0-1 |
| BaO | 0-4 |
| B2O2 | 0-1 |
| CaO | 0-3,5 |

Керамические пигменты +

Температура обжига распространенных фарфоровых масс для металлокерамики не превышает 980°С. Она значительно ниже точки плавления применяемых сплавов (1100 - 1300°С).

Фарфоровое покрытие выполняется многослойным и состоит из:

– непрозрачной грунтовой массы (толщиной 0,2 - 0,3 мм), маскирующей металлический каркас и обеспечивающий прочную связь фарфора с поверхностью сплава (для повышения прочности сцепления и замутнения в грунтовую массу вводят ряд добавок). Эта масса обладает флюоресцирующим эффектом и может быть стандартно или интенсивно окрашена;

– полупрозрачного дентинного слоя (толщиной 0,65 - 0,8 мм);

– прозрачного слоя, имитирующего режущий край зуба.

В современные керамические материалы, кроме того, включаются так называемые краевые или плечевые массы для формирования края коронки.

Все многообразие стоматологических фарфоровых масс можно классифицировать по самым разным признакам.

1. По назначению:

а) только для облицовки цельнолитых каркасов металлических протезов (например, масса IPS-Классик фирмы «Ивоклар», Лихтенштейн;

массы фирмы «Вита», Германия и др.);

б) только для изготовления цельнокерамических (безметалловых) одиночных несъемных протезов (например, массы Витадур, Витадур N, NBK 1000, OPC и его последующая модификация Оптэк; Хай-Керам и его последующая модификация Ин-Керам на основе оксида алюминия);

в) для облицовки цельнолитых каркасов металлических протезов и для изготовления цельнокерамических (безметалловых) одиночных несъемных протезов (например масса Дуцерам фирмы «Дуцера», Германия).

2. По комплектации в наборе могут быть представлены:

а) в виде порошка, расфасованного в емкости (бутылочки, банки) и требующего последующего замешивания с жидкостью, т.е. в форме «полуфабриката»;

б) готовыми к применению - в виде пасты, расфасованной в специальные шприцы-контейнеры.

3. По оптическим и прочностным физико-механическим показателям:

а) различные виды керамических коронок (алюмофарфоры, литые керамические) обладают лучшими, чем металлокерамические, эстетическими свойствами, но требуют более радикальной подготовки;

б) сравнение прочности цельнокерамических коронок, изготовленных из алюмооксидного фарфора, керамического материала Церестор, и литых коронок из материала Дикор, а также начало образования трещин в коронках из Церестор происходит приблизительно при одинаковых нагрузках. На основании этого можно сделать вывод об отсутствии преимуществ цельнокерамических коронок из Дикор перед обычными алюмооксидными коронками;

в) исследованиями прочности при изгибе различных фарфоровых масс установлено, что этот показатель для фарфоровых масс различен:

• для обычных грунтовых фарфоров - 110 МПа;

• для алюмооксидных (NBK 1000, Витадур-N) - 116 МПа;

• для высоко глиноземистых фарфоров (Вита Хай-Керам и Церестор) - 150 МПа;

• для стеклокерамического литьевого материала Дикор - 240 МПа;

г) средний размер пор у стеклокерамического материала Дикор составляет 1 мкм, у остальных выше названных материалов - 10 мкм. При этом их количество на 1 мм2 площади различно - от 36 для обычных грунтовых фарфоров до 4367 для Церестора.

4. По технологии:

а) нанесения слоев облицовки: трехслойная методика, двухслойная, однослойная из нейтрального цвета с последующим раскрашиванием. Так, известные наборы керамических масс Вита-VMK, Биодент и др. Основаны на технике послойного нанесения керамики. Фирмой «Дэ-Трэй/Дентсплай» (США) был предложен метод раскрашивания поверхности коронки , которая, в отличие от техники послойного нанесения, полностью изготовлена из керамики нейтрального цвета. Окончательный цвет придают с помощью раскрашивания поверхности коронки.

б) обжига: стандартные высокотемпературные, например, IPS-Классик, или низкотемпературные - масса Дуцерам LFC.

5. По цветовой шкале: Хромаскоп, Вита-Люмин-Вакуум, Биодент, Кераскоп.

Неправильное питание и недостаток или несоблюдение гигиены полости рта большинством населения привели к тому, что кариес зубов стал широко распространенным заболеванием. В результате, общество согласилось с тем, что пломба - это нормально, а запломбированные зубы в дальнейшем могут быть восстановлены коронкой или мостовидным протезом. Однако при препарировании зубов под коронки сошлифовывается значительная часть здоровых твердых тканей зуба. При постановке же пломб, даже из современных материалов, существенно нарушается эстетический вид зуба. Решением этой проблемы стали цельнокерамические микропротезы - вкладки, накладки, виниры и винирлэи(комбинации вкладок и виниров). На фирме Noritake был разработан материал Screening EX-3, предназначенный для изготовления керамических каркасов цельнокерамических зубных протезов малой протяженности, коронок и микропротезов. Керамические каркасы Screening EX-3 обжигают на огнеупорных моделях и облицовывают фарфором EX-3 Noritake. Для изготовления микропротезов отливают две гипсовые модели -разборную (рабочую) и неразборную(диагностическую). При заливке гипсовых и огнеупорных моделей рекомендуется использовать ложку Accu-Trac® (Coltene/ Whaledent, Швейцария/ США). Ложка Accu-Trac ® удобна в работе, позволяет существенно сократить время на изготовление моделей и уменьшить расход материала. Магнит, смонтированный в ложке Accu-Trac®, обеспечивает точную установку модели вартикулятор. Для изготовления огнеупорных моделей специалистами фирмыNoritake был специально создан огнеупорный материал нового поколения Nori-Vest, обладающий рядом ценных свойств. Он имеет оптимальную прочность, достаточную для того, чтобы модель выдержала все этапы обжига и моделирования керамического протеза, и при этом легко удаляется после обжига фарфора (вероятность сколов краев микропротезов сведена к минимуму). Замешанный материал обладает высокой текучестью и легко заполняет все детали слепка, что является гарантией точного прилегание изготавливаемогомикропротеза. Процедура изготовления огнеупорного штампика состоит из четырех этапов:

*Рис.4 Набор огнеупорного материала Nori-Vest. Для замешивания используют по 6 мл жидкости на каждый пакетик с 30 гр порошка.*

1) Замешивание. Производится в вакуумном смесителе в течение 40 сек.; 2)Заливка. На слепок наносят увлажняющее вещество (например, Noritake Wax Cleaner),

после чего аккуратно заливают материал с использованием вибростолика для избежания захвата воздуха;

3) Извлечение из слепка. После заливки огнеупорную модель оставляют для твердения не менее, чем на 1 час, а затем извлекают из слепка. Время твердения влияет как на прилегание, так и на текстуру поверхности огнеупорной модели;

4) Дегазация модели. Огнеупорный материал Nori-Vest является формовочным материалом на фосфатной связке. Выжигание фосфатной связки производится в прокалочной печи. На рис. 4 представлен фотоснимок набора огнеупорного материала Nori-Vest.

Каркасная керамика Screening EX-3 представляет собой непрозрачный керамический материал, полностью маскирующий окраску зубов синтенсивной дисколорацией. На рис. 5 показан пациент, зубы которого выглядят весьма непривлекательно из-за интенсивной дисколорации. На рис. 6 представлен тот же пациент с зубами, восстановленными керамическимивинирами, изготовленными с использованием каркасногоматериала Screening EX-3 и облицованные фарфором EX-3 Noritake. Фарфор Screening обжигают при высокой конечной температуре - 1080°С, благодаря чему готовые керамические каркасы имеют повышенную прочность, которая позволяет микропротезам успешно противостоять любым функциональным нагрузкам в полости рта. Процедура изготовлениямикропротеза состоит из следующих этапов:

*Рис.5 Неэстетичный вид зубов пациента до начала ортопедического лечения. Дисколорация настолько глубокая, что отбеливание таких зубов невозможно.*

1) Нанесение первого слоя фарфора. Огнеупорные штампики погружают в проточную воду и оставляют их там до тех пор, пока не перестанут выделяться пузырьки воздуха. После этого наносят первый, очень тонкий, слой фарфора и производят его обжиг вместе со штампиком.

2) Нанесение второго слоя. Штампики погружают в проточную воду, как было описано выше. Для нанесения второго слоя используют фарфор той же расцветки, что для первого.

3) Моделирование микро-протеза. Огнеупорные штампики снова погружают в проточную воду. Производят моделирование дентиновой, эмалевой, и, при необходимости, прозрачной массами. Смоделированныймикропротез обжигают.

4) Припасовка микропротеза по окклюзии и коррекция формы. Силиконовым колесиком с алмазной крошкой тщательно сошлифовывают избыток фарфора в области краев моделируемого микропротеза. После коррекции изделие промывают в ультразвуковой ванне.

5) Глазурование микропротеза по рекомендованным режимам.

6) Удаление огнеупорной массы. Большую часть огнеупорного штампика срезают алмазным диском. Остаток огнеупорной массы высверливают алмазным бором. После этого производят пескоструйную обработку готового изделия мелкими стеклянными шариками размером 50 микрон под давлением 0,2 МПа.

*Рис.6 Вид зубов тою же нацией та после реставрации винирами из каркасногоматериалаScreening EX-3c облицовкой фарфором EX-3 Noritake. Эти зубы невозможно отличить от натуральных.*

7) Окончательная припасовка микро-протеза.

Фирма Noritake выпускает не только керамику, но и комплекс вспомогательных материалов для изготовления металло-и цельнокерамических зубных протезов: набор кистей Tatsuin, всевозможные керамические палитры, абразивные полировальные стержни, полировальную пасту Pearl, моделировочные жидкости, сепарационные лаки, никельхромовыйсплав EX-3 Noritake, стеклоиономерный цемент Airex-C, стоматологические гипсы разного назначения, формовочные материалы и наборы для пайки протезов.

Одним из главных принципов современной ортопедической стоматологии является полное удовлетворение непрерывно растущих потребностей пациента. Уже никого не удивишь прямыми белыми ровными зубами, которые известный врач-ортопед Карин Бругерс назвала "пикетной оградой" (1), напротив, все пациенты высказывают пожелание, чтобы им поставили зубные протезы, ничем не отличимые от сохранившихся натуральных зубов. Однако некоторые особенности зубов невозможно передать только с помощью опаковой, дентиновой, эмалевой и прозрачной масс.

Один из самых известных в мире зубных техников, Хитоши Аосима, разработал технику внутреннего окрашивания моделируемого зуба. Принцип этой техники заключается в том, что все индивидуальные особенности зуба не рисуются красителями на поверхности протеза, а создаются изнутри.

"Кармен" - керамический материал на основе оксида кремния, свойства которого качественно отличаются от свойств обычных материалов на основе полевого шпата. Это и делает данную керамику материалом третьего поколения с возможностью изготовить высококачественные мостовидные протезы, вкладки, накладки, виниры и одиночные цельно-керамические коронки.

Рассмотрим характерные преимущества керамики "Кармен":

1. Совместимость со сплавами всех видов (золото содержащих , серебряно-палладиевых, хром -кобальтовых , хром- никелевых), коэффициент термического расширения которых лежит в пределах 14.1-15.3 при 600 0С.

2. Низкая температура спекаемости (870 С°), что дает свободу от различных напряжений металлической основы.

3. Стабильность формы и краев.

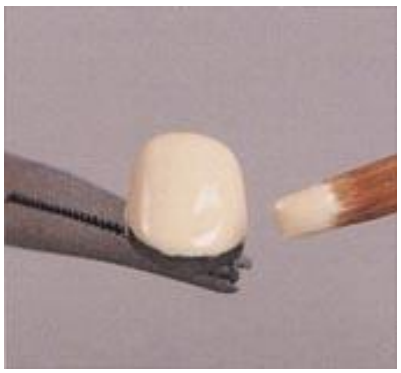
4. Стабильность размеров за счет большого содержания оксида кремния.

5. Исключительная стабильность цветов по шкале "Вита".

6. Самоглазуирование материала - специальная микроструктура позволяет получить поверхность без пор и микротрещин. Полировка поверхности производится легко, быстро и качественно.

Великолепная бриллиантность, прозрачность, сильный оптический эффект глубины, которых добиваются при изготовлении протезов из керамики "Кармен" - усе это предпосылки к успеху зубного техника.

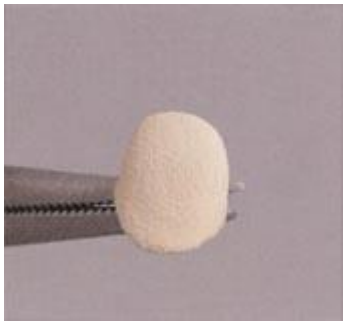
Оксидированный и отпескструенный металлический каркас



Нанесение базис-пасты

Рассмотрим подробней вышесказанное. Опаковый слой состоит из базис-пасты,наносимой на металлический каркас. Затем этот слой обсыпается порошковым(не кристаллическим, а именно порошковым) флэш-опакером. Флэш-опакерпредставляет собой в основе тот же самый материал, из которого изготовлены и остальные компоненты керамики. Хочется обратить ваше внимание на особые свойства флэш-опакера. Флэш-опакер применяется со всеми сплавами КТР 14.1-153 при 600°С, не реагирует со следами цинка, марганца и защищает от изменения цвета. Он имеет хорошую адгезию к сплавам, препятствует проникновению оксидов металлов в опак-дентин, дентин, эмаль и другие массы режущего края. Кроме того, флэш-опакер обладает буферным эффектом, абсорбируют оксиды металлов. Процедура нанесения опакового слоя не требует двухразового нанесения, т.е. опакер "Кармен" - технологичен и экономичен, наносится всего один раз. Опаковый слой имеет температуру обжига 960С°.

Опаковый слой до обжига



Опаковый слой после обжига

Опак-дентин (OD) обладает диффундирующим эффектом трехмерной оптической глубиной в готовой работе. Поддерживает правильный цвет даже при минимальной толщине керамического покрытия. Усиливает рефлексию из глубины - наружу. Рекомендуется работать с опак-дентином всегда, т. к без него поверхность будет очень прозрачной. Опак-дентин имеет модификаторы нужного оттенка с большими возможностями в применении. Температура обжига - 870С°.

Нанесение опак-дентина

Дентин (D) хорошо и без трудностей передает цветовые эффекты. Прост в применении, стабилен при обжиге и имеет очень маленькую усадку. Дентин дает великолепную стабильность цвета, обладает призменным эффектом. Для работающих шпателем проблем с нанесением дентина нет. Желательно работать с помощью

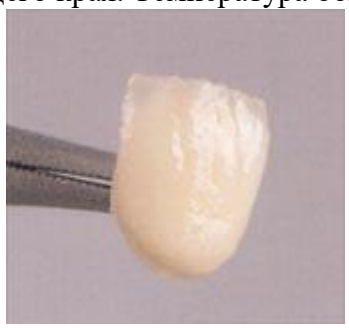
специальных жидкостей, входящих в комплект керамики "Кармен". Температура обжига - 870 С°

Плечевая масса до обжига

Плечевые массы (SM) находят широкое применение при соответствующих препарациях зубов. Они способствуют высокой точности краевого прилегания, отвечают высоким косметическим и гигиеническим требованиям. Очень стабильны, хорошо поддаются легкой корректировке. Температура обжига-960С°.

Цервикальные массы (С) находят большое применение при тангенциальных препарациях зубов, дают естественную интенсивность цвета в области шейки зуба. Обязательно смешиваются сдентиновой массой. Температура обжига -870 С°.

Массы для режущего края (IT) - прозрачные эмали, обладают прекрасными транспарентными свойствами. Рекомендуется нанесение маленькими порциями в зоне режущего края. Температура обжига - 870 С°.



Коронка после первого обжига

Опалисцирующие режущие края (IO). Нанесение попеременных слоев в области эмали дают голубой и оранжевый эффект при отраженном и проходящем свете. Увеличивают сходство с натуральным зубом. Температура обжига 870 С°.

Нейтральная транспарантная масса (NT) усиливает глубокие эффекты и применяется вапроксимальных областях режущего края коронки, усиливает прозрачность. Возможно смешивание этой массы с опалисцирующимимассами, а так же покрытие их этой же массой. Температура обжига - 870 С°.

Опалисцирующая транспарентная масса (TO). При использовании достигается очень большая глубина. Прозрачна, имеет голубую опалисценцию. Ею покрывает нейтральную транспарентную массу. Возможно применять в апраксимальныхобластях, а так же в области режущего края коронки. Температура обжига - 870С°.

Интенсивные режущие края (II). Это массы молочного и медового цвета очень интенсивны. Они применимы в области режущего края для имитации молочных пятен старых зубов и.т.п. Температура обжига -870 С°.

Отличным дополнением к творческой работе могут служить следующие модификаторы:

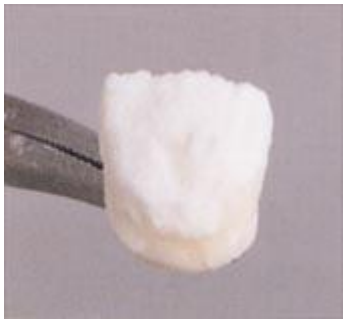
Массы Арт-лайн применяется в области мамелонов, а так же при выполнении индивидуальных особенностей дентинов. Обладают широкой цветовой гаммой.

Температура обжига 870 С°. Интенсивный дентин (ID) - оранжевый, широко применим в области мамелонов центральных фиссур зубов. Возможно применение в качестве модификатора интенсивности дентиновых масс. Температура обжига - 870С°.

Внутренние красители. Область применения - с опак-дентинами, дентинами, плечевыми и массами режущего края. Внутренними красителями следует пользоваться очень внимательно и вносить не более 10% красителя в смесь. Температура обжига 870С°.

Наружные красители: обработанные лазером красители поверхности обладают большой прозрачностью и полным набором цветовой гаммы. Температура обжига - 880 С°.

Совсем недавно фирма-изготовитель начала впускать набор универсальных красителей.



Коронка перед коррекционным(вторым) обжигом

Коронка после второго обжига

Глазурная масса (GL) - порошок, применяется для окончательного нанесения на поверхность готовой коронки с целью достижения высокого блеска. Температура обжига - 880 С°.

Обработанная коронка перед окончательным глазуирующим обжигом

Глазурная жидкость - смешивается с порошком глазури, а так же возможно применять жидкость и без него. После нанесения жидкости коронки обладают естественным природным блеском . Температура обжига - 880 С°.

Корректирующая масса (СМ) - это низко температурный материал, используемый только для коррекции, добавляют не более 30 % к основному материалу. Обжиг проводят с применением вакуума в начальной стадии обжига, а конечная стадия проходит без наличия разрежения в камере печи. Температура обжига - 730 С°

Коронка после окончательного обжига

Гингивальные (G) массы пприменяются индивидуально в зависимости от конфигурации и степени атрофии альвеолярного гребня. Гингивальные массы выпускаются двух цветов (светлая и темная). Температура обжига - 870 С.

Моделировочные жидкости - обладают различной вязкостью MV и LV, позволяют работать с нужной консистенцией керамической массы. Способствуют качественному нанесению слоев керамической массы.

Контрастные моделировочные жидкости - обеспечивают точное расположение керамических масс при использовании послойной техники нанесения.

Таким образом, мы ознакомились с мастерским набором металлокерамической массы "Кармен", дающей огромные возможности зубному технику в достижении поставленных перед ним задач. Для ознакомления с керамикой выпускается стартовый набор, с помощью которого зубной техник, доктор и пациент легко делают свой выбор в пользу "Кармен". Ведь красота и природная естественность всегда очевидны. Оригинальный дизайн и очень практичная расфасовка также является не лишним дополнением в лаборатории, создавая хорошее настроение в работе.

Фирма-изготовитель Esprident проводит обширные исследования и внедрения в области дентальных керамических масс. Так, например, выпускаются наборы для исполнения специальными керамическими массами "Кармен" для благородных сплавов.

Последней разработкой фирмы является металлокерамическая масса "Трицерам' для исполнения работ на титановых сплавах.

Большую работу на российском рынке стоматологических материалов проводит фирма ДЕНТАЛЕА, являющаяся эксклюзивным дистрибьютором металлокерамики "Кармен" в России. Фирма ДЕНТАЛЕА также предлагает зубным техникам широкий ассортимент продукции компании DENTAURUM.

*Рис.3 Вид зубов пациента после ортопедического лечения. Металлокерамическая коронка из фарфора EX-3Noritake на левом центральном резце практически неотличима от рядом стоящего натурального зуба.*

Для коррекции формы готового протеза фирмой Noritake был создан фарфор Addmate. Фарфор Addmate наносят на контактные поверхности коронки и на те участки, где толщина слоя фарфора недостаточна. Затем производят обжиг откорректированной коронки.
Для опытных техников был разработан набор NewColor. В него входят новые расцветки краевых,пришеечных масс, порошки для имитации блеклых расцветок, фарфор, окрашенный в цвет десны и т.д. Этот набор позволяет технику более точно воспроизвести естественный вид создаваемых зубов.
На рис. 2 показана неэстетичная коронка на левом центральном резце. На рис. 3 представлен тот же самый пациент с коронкой из металлокерамики EX-3 Noritake.

В набор New Color входят следующие массы:

1. Массы для моделирования прозрачного пришеечного края коронки (прозрачный краевой фарфор):

а) прозрачная масса M Clear, которую смешивают с краевым фарфором Noritakeдля усиления прозрачности моделируемого десневого края коронки;

б) масса персикового цвета M Peach, представляющая собой красновато-оранжевый фарфор для моделирования в области шейки коронки;

в) оранжевая масса M Orange - желтовато-оранжевый фарфор для моделирования в области шейки коронки.

Последние две массы позволяют имитировать возрастные особенности зубов пациентов.

2. Массы для имитации блеска натуральных зубов:

а) блестящая масса LT Natural, которую наносят на режущий край и с проксимальных сторон коронки при передаче индивидуальных особенностей зубов пациентов пожилого возраста;

б) люстровый фарфор желтого цвета LT Yellow, предназначенный для воссоздания эффекта слабого ореола на мамелонах, а также для ими тацииглубины окраски на поверхностях окклюзии жевательных зубов.

3. Дентин-опаковые массы:

а) белая масса OB White, которая при смешивании с дентин-опаковым фарфором усиливает его яркость;

б) оранжевая масса OB Orange, предназначенная для создания устойчивого оранжевого оттенка в пришеечной или проксимальной областях.

4. Опаковая масса в виде пасты:

а) опаковая масса POA, которая предназначена для расцветки A;

б) опаковая масса POB, которая предназначена для расцветки B;

5. Пришеечный прозрачный фарфор

а) масса CCV-1, предназначенная для подчеркивания глубины окраски фарфоров светлых расцветок, от A, до A;

б) масса CCV-2, предназначенная для использования с фарфорами тем-ныхрасцветок, от A - A до A;

в) масса CCV-3, предназначенная для воспроизведения поверхностей, оголяемых при поднятии десневого края;

г) масса CCV-4, предназначенная для того же, что и CCV-3, но имеющая более красноватый оттенок. Этой же массой можно пользоваться для имитации канавок на вестибулярной поверхности передних зубов.

С помощью пришеечных прозрачных масс можно имитировать глубину окраски моделируемого зуба без изменения насыщенности цвета.

6. Эмалевый фарфор:

а) Шелковисто-эмалевая масса E, предназначенная для воспроизведения кальцификации натуральной эмали и имитации очень светлой эмали после отбеливания;

б) Шелковисто-эмалевая масса E, рекомендуемая для использования в качестве эмали при моделировании зубов из дентина расцветок A и B.

7. Фарфор для мамелонов:

а) масса Mamelon-1, предназначенная для воссоздания мамелонов светлых тонов, а также для имитации трещинок;

б) масса Mamelon-2, предназначенная для воссоздания мамелонов более интенсивной окраски. Фарфоровую массу Mamelon-2 можно смешивать с Mamelon-1.

8. Тканевый (десневой) фарфор:

а) тканевая масса Tissue-1, предназначенная для имитации умеренной окраски десен;

б) тканевая масса Tissue-2, предназначенная для имитации светлой окраски десен;

в) тканевая масса Tissue-3, предназначенная для имитации темной окраски десен;

г) тканевая масса Tissue-4, предназначенная для смешивания тканевой массой Tissue-1, Tissue-2 или Tissue-3 для усиления интенсивности окраски.

Набор New Color, в сочетании с супер-фарфором EX-3 Noritake, наборами красителей для внутреннего окрашивания, Internal Live Stain, и надглазурногораскрашивания, External stain EX-3 Noritake, люстровым фарфором Noritake,

фарфором для коррекции Addmate, позволяет воспроизвести практически любую индивидуальную особенность натурального зуба.

*Рис.2 Коронки из керамики фирмы Noritake с использованием масс из набора New Color. Слева - коронка для молодого зуба; справа - для зуба пациента пожилого возраста.*

На рис. 2 показаны возможности передачи характерных особенностей зубов с помощью керамических масс фирмыNoritake с использованием масс из набора New Color. Обратитевнима-ние на мамелоны молодого зуба, изящно выполненные из смеси масс Mamelon-1 и Mamelon-2 с использованием люстрового фарфора желтого цвета LT Yellow, который создает эффект легкого свечения, а также на прозрачность режущего края, окаймленного светлым ореолом, и жемчужный блеск по всей поверхности коронки. При рассматривании зуба пожилого пациента обратите внимание на удачно смоделированные светлые и темные трещинки, режущий край, изготовленный с использованием блестящей массы LT Natural, нанесенной на режущий край и с проксимальных сторон коронки, а также на легкое оголение шейки зуба, при передаче которого был использован желтовато-оранжевый фарфор для моделирования в пришеечной области M Orange.

*Рис.3 Мостовидный протез для реставрации передних зубов верхнего ряда, изготовленный из керамики фирмы А. Цвет коронки впришеечной и центральной частях одинаков, режущий край непрозрачен, отсутствует глубина окраски, не переданы индивидуальные особенности зубов.*

Для того, чтобы вы смогли в полной мере оценить эстетические свойства коронок из керамики фирмы Noritake с использованием масс из набора NewColor, предлагается сравнить их с работами из других керамических материалов. Первая из работ относится к 70-х годам, когда коронки моделировали только из опаковой, дентиновой, эмалевой и прозрачной керамики (что некоторые зубные техники практикуют и по сей день); наборы эффект-масс иинтенсивов еще не появились в продаже, и не был изобретен метод моделирования инд

**Контрольные вопросы по теме занятия**:

1. Перечислите материалы, применяемык для изготовления цельнокерамических конструкций.

2. Для каких целей предназначен фарфор для мамелонов?
3. Для каких целей предназначен тканевый (десневой) фарфор?
4. Для каких целей предназначен эмалевый фарфор?
5. Перечислите массы для имитации блеска натуральных зубов.
6. Дайте характеристику плечевым массам (SM).
7. Дайте характеристику цервикальным массам (C).

**Формы контроля:**

1. Устный фронтальный опрос
2. Проверка решения ситуационных задач
3. Проверка выполнения заданий для самостоятельной работы

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 92

**Технологические особенности изготовления цельнокерамических протезов (6 часов).**

***Тема 3.10 Технология изготовления цельнокерамических протезов. Безметалловая керамика.***

**Цель занятия:** изучить последовательность лабораторных этапов работы по изготовлению цельнокерамического протеза.

**Требования к умениям и знаниям студента:**

В результате освоения профессионального модуля обучающийся *должен иметь практический опыт:*

– изготовления цельнокерамической конструкции;

*Студент должен уметь:*

– подготовить рабочее место
– подбирать материалы для изготовления цельнокерамической конструкции;

*Студент должен знать:*

– оснащение рабочего места зубного техника при изготовлении цельнокерамической конструкции;
– этапы изготовления цельнокерамической конструкции.

**Оснащение занятия:** оборудование и инструментарий учебно-лабораторных комнат, материалы, фантомы моделей в/ч и н/ч, окклюдатор.

**Правила по технике безопасности:**

1. Студент должен соблюдать общую и личную технику безопасности.
2. Студент должен быть обязательно в специальной одежде: халат и шапочка.
3. Студент должен иметь средства индивидуальной защиты: очки и маска.
4. Студентам запрещается пользоваться инструментарием до проведения инструктажа.

***Содержание занятия***

Технология изготовления цельнокерамических протезов. Безметалловая керамика.

**ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЛОК**

В последние годы все больше используется система безметаллового протезирования. Наиболее широко распространены керамические массы для изготовления реставрации на огнеупорной модели на фольге, система композитных материалов, проходящих термическую обработку - керамеры в комбинации с волоконными конструкциями в качестве каркаса. Система керамической массы для изготовления и облицовке прессованных керамических колпачков. Для всех этих систем характерны высокая эстетика рестовраций и биосовместимости.

Применение безметалловой системы позволяет достичь оптимального клинического, эстетического, экономического эффекта. В том числе в применении вкладок, накладок, виниров, взамен традиционных терапевтических методик лечения зубов.

В начале 90-х годов появилась керамерная система и система, использующая в качестве основы прессуемый керамический колпачок.

В отличие от керамики материал обеспечивал низкую стираемость эмали натуральных зубов - антогонистов. Стало возможным изготовление мостовидных протезов всех групп зубов, а в качестве опорной конструкции используется волоконно-укрепленный композит. Высокая эстетика, прочность, экономия времени, простота нанесения облицовочного материала. Технология изготовления реставрации на прессованном керамическом колпачке позволяет компенсировать влияние усадки безметалловой керамики при обжиге - эта методика позволяет изготовить протезы до 3 единиц и возможность нанесения для облицовки универсальной керамикой с натуральным показателем стираемости эмали контурных зубов - антагонистов. Положительно:

-отсутствие металла;

-высочайшая эстетика;

-отличное прилегание реставрации;

-снижение объема обработки твердых тканей зуба от 0,5 - до 1,5 мм.

Отсутствие каркаса позволяет заканчивать препарирование на уровне или даже над десной, не прибегая к ретракции.

Требования препарированных зубов для вкладок и накладок: в отличии от препарированных зубов под золотые или металлические или пластмассовые под керамические вкладки не требуется препарировать параллельные и симметричные стенки.

Вкладка не должна во время примерки и установки подвергаться большому трению. Силанизация и адгезивные средства фиксации обеспечивают достаточное сцепление. Пришеечные границы не должны иметь ни скосов, ни желобков, а лишь небольшое углубление, созданное шаровидным бором, с помощью этого углубления расширяют, протравливают эмалевую поверхность.

– Обработка рабочих моделей.

После обычной обработки слепка и изготовления модели системы Пиндекс мы освобождаем границы модели. Восковым карандашом отмечают края и покрывают полость коронки лаком - сепаратором цвета слоновой кости. На этой модели проводится примерка высадки после обжига, а также оценивается окклюзия и контактные точки. С этой модели мы изготавливаем дубликат. Модель из паковочной массы, которая отличается высокой точностью и прочностью. Огнеупорная модель препарированных зубов создаем с помощью модели системы Пиндекс, используя огнеупорные штифты - выдерживает обжиг, не деформируется. Огнеупорные культи распиливаются с границы препарирования если необходимо шлифуются. Паковочная масса имеет белый цвет, так что после обжига заметны любые нарушения цвета.

Материал:

Для изготовления цельнокерамических реставраций, исходный материал имеет минимальную пористость и прозрачность. Кроме того, прост в обработке, точно воспроизводит восковые модели, высоко прочен при последующих обжигах, на излом и химически резестентен в полости рта.

Состав: две основные стекломассы; керамическая система включает: керамика, изготавливаемая методом прессования для техники моделирования эффект массы, для техники послойного нанесения, эффект массы, корректурные массы, глазуровочные массы.

Для создания цельнокерамических протезов используются массы Витадур - Альфа (для вкладок, накладок, вестибулярных облицовок). Альтернативой металлического каркаса введена в рецептуру массы инкерам - оксид циркония. Характеризуется высокой прочностью на изгиб, краевой точностью и эстетичностью. А фирма «Ивоклар»

рекомендует керамическую массу IPS (Эмпресс), основы которой являются упрочненное лейцетином стекло, содержащее латентные частицы и симулирующее рост кристаллов.

– Термическая обработка паковочной массы.

Вначале ее просушивают в муфельной печи при температуре 700ºС в течении часа. Затем извлекается из печи и проводится обжиг, модель ставится в печь для обжига керамики в вакууме при температуре 700ºС, затем повышают ее в течении 5 мин. до 1000ºС, модель для работы готова.

– Моделирование вкладок средних размеров.

Первый обжиг - здесь обеспечивается сцепление керамики и паковочной массы. Наносим массу на всю культю, немного заходя за края, с целью усиления углов препарирования. Слой прозрачной керамики должен быть тонким, в углах полости не должно быть ее много. Затем ее сушат 10 мин. перед обжигом.

Второй обжиг - обжиг интенсивных масс. Здесь наносится первый слой керамики, самый насыщенный цветом и глубоко расположенный.

После увлажнения культи дестилированной водой, на дно наносится оранжевая керамическая масса, а верхние участки зуба покрываем маскирующей дентиновой массой, а все края полости прозрачны.

Третий обжиг - смоделирование вкладки. Проводим моделирование полностью без промежуточных обжигов дентиновой массы - окклюзионная поверхность создается обычным способам. Жевательные фиссуры оформляются на необожженном керамическом покрытии шпателем.

Четвертый корректурный обжиг - завершает создание формы вкладки, имеющиеся недостатки устраняются, трещины закрываются, фиссуры сужаются. Этот обжиг проводится после нанесения перламутровых и опаковых масс.

**Контрольные вопросы по теме занятия**:

1. Охарактеризуйте режим работы с паковочной массой.
2. Как осуществляется моделирование вкладок средних размеров?
3. Перечислите материалы, применяемые для изготовления цельнокерамических конструкций.

**Формы контроля:**

1. Устный фронтальный опрос
2. Проверка решения ситуационных задач
3. Проверка выполнения заданий для самостоятельной работы

## 5. Информационное обеспечение обучения

*Основные источники:*


1. Основы технологии зубного протезирования: учебник для мед. училищ и колледжей: в 2-х т. /С.И. Абакаров и др.; под ред. Э.С. Каливраджияна. - М.: ГЭОТАР –Медиа, 2016. - Т.1.-576 с.,ил.
2. Основы технологии зубного протезирования: учебник для мед. училищ и колледжей: в 2-х т. /Е.А. Брагин и др.; под.ред. Э.С. Каливраджияна. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Т.2.-392с., ил.
3. Смирнов Б.А. Зуботехническое дело в стоматологии: учебник для мед. училищ и колледжей /Б.А. Смирнов, А.С. Щербаков. - 2-е изд.- М.:ГЭОТАР-Медиа,2016.-336с.


*Дополнительные источники:*


1. Абдурахманов А.И. Материалы и технологии в ортопедической стоматологии. – СПб: «Лань», 2008.
2. Анатомия, физиология и биомеханика зубочелюстной системы: учебник для медицинских колледжей и училищ / под ред. Л.Л. Колесникова, С.Д. Арутюнова, И.Ю. Лебеденко, В.П. Дегтярева. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 304 с.
3. Базикян Э.А. Стоматологический инструментарий: цветной атлас. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.- 168 с.
4. Жулев Е.Н. Несъемные протезы. Теория, клиника и лабораторная техника. – Медицинское информационное агентство, 2010. - 488с.
5. Жулев, Н.Н. Металлокерамические протезы [Текст]: Руководство. - Н. Новгород: НГМА, 2005.- 288с.
6. Зубопротезная техника: учебник для мед. училищ и колледжей / под ред. М.М. Расулова, Т.И. Ибрагимова, И.Ю. Лебеденко. - 2-е изд., испр., и доп. - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2013.- 384 с.
7. Каламкаров Х.А. Ортопедическое лечение с применением металлокерамических прротезов. МедиаСфера. Москва, 1996г.
8. Клиническая стоматология: официальная и интегративная: руководство для врачей / под ред. Проф. А.К. Иорданишвили.- СПб.: СпецЛит, 2008.- 431 с.
9. Копейкин. В.Н. Руководство по ортопедической стоматологии - М.: Триада-Х, 2004.- 496с.
10. Крихели Н.И. Современные методы отбеливания зубов и микроабразии эмали в эстетической стоматологии. – М.: Практическая медицина, 2008. – 205 с.
11. Луцкая И.К. Восстановительная стоматология: оборудование, инструменты, вспомогательные материалы. - Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 202 с.
12. Трезубов, В.Н. Ортопедическая стоматология. Прикладное материаловедение: учеб. для мед. вузов /В.Н. Трезубов, М.З. Штейнгарт, Л.М. Мишнев; под ред. В.Н. Трезубова. – СПб.: СпецЛит., 1999.- 324с.: ил.


***Электронные ресурсы:***


1. Абакаров С.И. Основы технологии зубного протезирования: в 2 т. Т. 1: учебник / С.И. Абакаров [и др.] ; под ред. Э.С. Каливраджияна - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 576 с. - ISBN 978-5-9704-3609-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436097.html
2. Брагин Е.А., Основы технологии зубного протезирования: в 2 т. Т. 2: учебник / Е.А. Брагин [и др.]; под ред. Э.С. Каливраджияна - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 392 с. -

ISBN 978-5-9704-3610-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436103.html

3. Зубопротезная техника: учебник / Арутюнов С.Д., Булгакова Д.М., Гришкина М.Г. / Под ред. М.М. Расулова, Т.И. Ибрагимова, И.Ю. Лебеденко. [Электронный ресурс].- 2-е изд., испр. и доп.-М.:ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 384 с. :ил.- Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/ru/index.html
4. Словарь профессиональных стоматологических терминов [Электронный ресурс] / Э.С. Каливраджиян, Е.А. Брагин, С.И. Абакаров и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970428238.html
5. Основы дентальной имплантологии: учебное пособие / А. С. Иванов [Электронный ресурс].- СПб.: СпецЛит, 2011. - 63 с.- Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/ru/index.html
6. Местное обезболивание в стоматологии: учеб. пособие для студентов вузов / [Базикян Э. А. и др.]; под ред. Э. А. Базикяна [Электронный ресурс]. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 144 с.: ил.- Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/ru/index.html
7. Атлас анатомии человека для стоматологов / Сапин М.Р., Никитюк Д.Б., Литвиненко Л.М. [Электронный ресурс]. -2013. - 600 с.- Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/ru/index.html
8. Ортопедическая стоматология [Электронный ресурс]: учебник / под ред. И. Ю. Лебеденко, Э. С. Каливраджияна. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437223.html
9. Основы технологии зубного протезирования: в 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс] : учебник / С.И. Абакаров [и др.] ; под ред. Э.С. Каливраджияна - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436097.html

Журнал: «Зубной техник»

Интернет-ресурсы: www.ortodent.ru, www.stom.ru, www.rusdent.com, www.dental site.ru, www.stomatolog.ru.

# ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| № | Номер и дата распорядительного документа о внесении изменений | Дата внесения изменений | Ф.И.О. лица, ответственного за изменение | Подпись | Номер и дата распорядительного документа о принятии изменений |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |