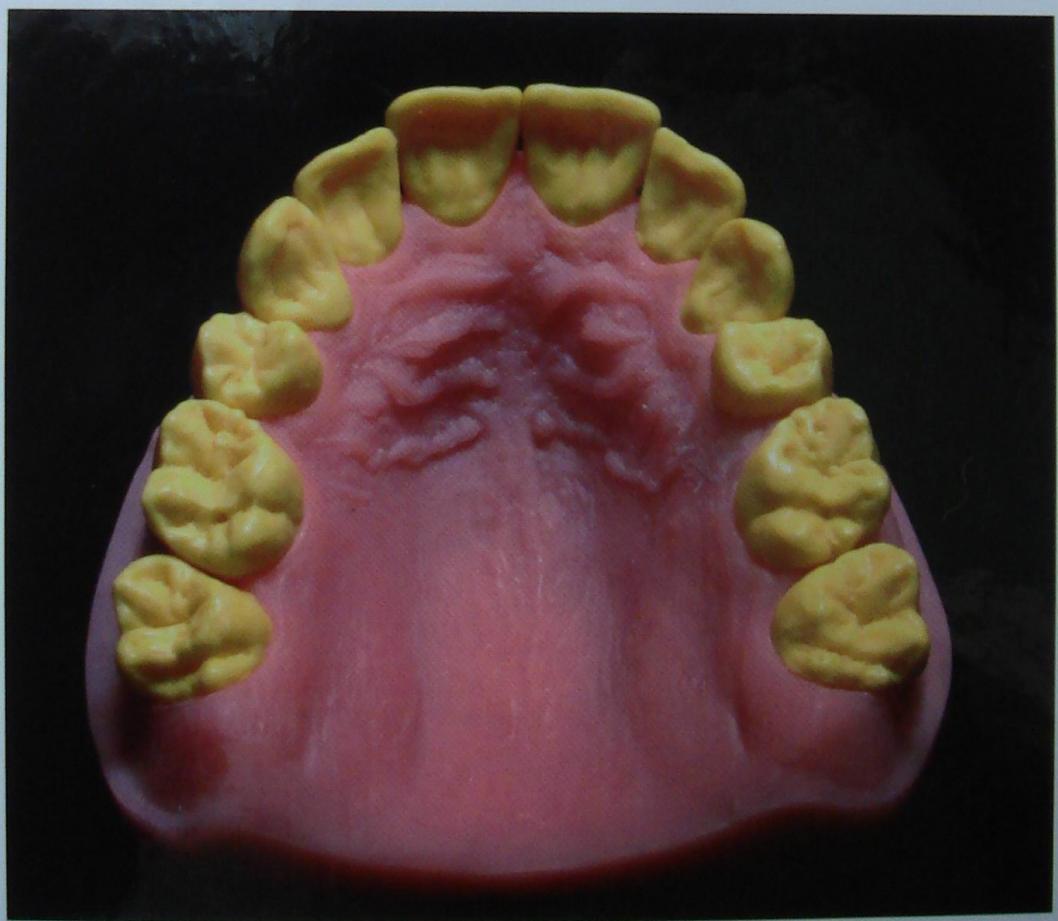


Zt. Simon Haug

# Правильное Моделирование



Simon Haug

# Правильное моделирование

Москва 2006

УДК 616.314-089.28:612.314  
ББК 56.6  
Х 26

*Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в любой форме и любыми средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.*

## Правильное моделирование.

Simon Haug. – М. «Медицинская пресса», 2006 – 80 с.

Важнейшим условием обеспечения качества стоматологических реставраций является наличие у зубного техника комплекса знаний об отличительных признаках различных типов зубов. Перед тем, как приступить к самостоятельной работе, каждый молодой специалист должен четко уяснить, на какие критерии следует обращать особое внимание и каким образом необходимо моделировать реставрации для того, чтобы с высокой точностью воспроизвести строение природных образцов. Только так можно обеспечить «функциональную эффективность» стоматологических реставраций. В этой книге молодой зубной техник Simon Haug подробно разъясняет, каким образом проще всего запомнить основополагающие профессиональные знания и получить необходимые практические навыки, а также представляет различные концепции, использование которых позволяет оптимизировать процесс их освоения, и, как следствие этого, сделать его гораздо более приятным и эффективным.

Автор наглядно демонстрирует, на что именно нужно обратить особое внимание при моделировании различных зубов и дает очень полезные практические рекомендации по работе с различными сортами моделировочных восков.

Русское издание книги подготовлено при участии сотрудников журнала «Зубной техник» (495) 672-7029/92 и Инновационного учебно-производственного зуботехнического центра «Риком» (495) 785-6891, К.М.н., врача-стоматолога, Дмитрия Конева ([www.100mat.ru](http://www.100mat.ru))

Когда перед молодым человеком встает вопрос о выборе жизненного пути, ему неизбежно приходит задуматься о том, чего же он хочет от жизни. Разумеется, у каждого из нас есть свои желания и мечты: цели, к которым мы стремимся сильнее всего и для достижения которых готовы приложить максимум усилий. В нашем обществе, молодые люди, как правило, мечтают о финансовой независимости, счастливой семье, высоком социальном положении и о любимой работе, приносящей радость и удовлетворение от результатов своего труда.

Что касается последнего пункта, то впоследствии наши мечты часто разбиваются о грубую реальность. Поэтому, каждый молодой человек должен с самого начала ясно понимать, что в мире, где постоянное рабочее место все большим количеством людей воспринимается как роскошь, остается совсем немного возможностей в полной мере реализовать все свои мечты. Многим придется радоваться тому, что они смогли устроиться хоть куда-нибудь.

К сожалению, большинство студентов, поступающих в многочисленные образовательные центры нашей страны, занимаются изучением профессии, которая совершенно не соответствует их стремлениям и которую они, скорее всего, никогда не выбрали по доброй воле. В начале учебного процесса все идет достаточно хорошо. Молодой человек знакомится с новыми людьми, занимается новым для него делом и находится в непривычном окружении. Однако, первоначальный энтузиазм, если он вообще был, очень быстро проходит и уступает место равнодушию и разочарованию. Становится очевидным, что эта профессия ему не подходит, что она дается ему очень тяжело, что вероятнее всего у нет необходимых способностей и таланта, однако – и это хуже всего – учитывая недостаток рабочих мест молодой человек, как правило, просто не осмеливается бросить надевшую учебу и заняться изучением чего-то другого, поскольку не представляет себе, в какой сфере он сможет зарабатывать деньги с удовольствием. В такие моменты каждому из нас очень нужен хороший совет.

Ознакомление с этой книгой может оказаться чрезвычайно полезным именно в такой переломный момент. Simon Haug предлагает прекрасную возможность успешного решения этой проблемы и не только в области зубной техники. Разработанную им концепцию можно легко перенести на любую другую профессию.

Речь идет, прежде всего, об изменении точки зрения. Haug представляет свою профессию совсем в другом свете, описывает различные забавные случаи, способы решения поставленных задач и преодоления возникающих трудностей. Основная мысль заключается в следующем: для того чтобы быть счастливым, я вовсе не обязательно должен выполнять работу своей мечты, поскольку в каждом деле можно найти то, что будет приносить радость и удовлетворение от полученных результатов. Автор наглядно демонстрирует творческий характер, красоту и значимость работы зубного техника. Для того, чтобы хорошо выполнять свою работу ее не обязательно любить или получать от нее большое удовольствие. Вполне достаточным стимулом может стать уважение перед ее важностью и общественной значимостью. Эта книга помогает нам понять, что очень многое зависит не от того, какую работу вы делаете, а от того, как вы ее делаете. К сожалению, в современном обществе люди крайне редко занимаются именно тем, о чем они мечтали и что делает их счастливыми. Речь скорее идет о том, чтобы точно определить, что из того, чем нам приходится заниматься, может сделать нас счастливыми.

Andreas Hauber



Каждый, кто приступал к освоению профессии зубного техника, очень быстро понимал, что «в реальности» это далеко не так просто, как может показаться на первый взгляд.

Альфа и омега любой работы зубного техника заключается в восстановлении формы зуба. Это означает, что он должен точно знать, чем те или иные зубы отличаются друг от друга, где располагаются бугры и кромки, как проходят фиссюры, а также на какие характерные особенности следует обращать особое внимание. В этой книге молодой зубной техник Simon Haug подробно разъясняет, каким образом проще всего запомнить и освоить основополагающие профессиональные знания, получить необходимые практические навыки и на какие детали стоит обратить особое внимание.

В первой главе он описывает форму зубов, структуру и особенности анатомического строения зубных рядов верхней и нижней челюсти и представляет результаты своих первых самостоятельных попыток изготовления моделей различных зубов.

Однако никакое моделирование невозможно без воска. Во второй главе автор сравнивает друг с другом различные сорта воска, которые он активно использует в своей ежедневной практике. При этом, он дает очень полезные практические рекомендации, в частности, какой именно воск лучше всего использовать для решения той или иной задачи и каким образом можно до минимума снизить величину усадки воска при твердении.

Моделирование по контрольной карте, безусловно, является очень хорошей идеей. С помощью такой карты можно очень легко проверить, действительно ли все сделано правильно, а также гораздо быстрее запомнить все наиболее важные особенности анатомического строения зубов. Сначала, автор подробно описывает процесс моделирования внешней формы жевательных зубов, а затем переходит к деталям – формированию фиссур и восстановлению оптимальной структуры бугров.

Последнюю главу автор посвятил моделированию передних зубов – что, безусловно, является очень полезным практическим упражнением, прежде всего, с точки зрения последующего освоения технологии послойной облицовки реставраций с использованием керамических материалов.

В целом, эта книга представляет собой прекрасное практическое пособие для зубных техников. Она написана занимательно и доступно. Руководствуясь ею, вы очень скоро начнете получать удовольствие от моделирования!



Zt. Katrin Heinze  
редакция «das dental-labor»

**Содержание**

<b>Глава 1 Аналisis формы зубов</b>	9
Исследуем форму зубов.....	12
Сагиттальная компенсационная кривая.....	13
Поперечная компенсационная кривая.....	14
Феномен Christensen .....	15
Оптический обман.....	16
Моделирование.....	19
Вырезаем зубы.....	21
Резюме .....	22
<b>Глава 2 Воск – незаменимый материал</b>	25
Прозрачные воски.....	26
Опаковые воски.....	26
Усадка и расширение.....	27
Влияние напряжений.....	28
Моделируемость .....	31
Качество поверхности.....	31
Поверхностное натяжение.....	34
Резюме .....	35
<b>Глава 3 Моделирование по контрольной карте</b>	37
Обучение методом проб и ошибок .....	37
Насколько полезны контрольные карты? .....	39
Человеку свойственно заблуждаться .....	40
Использование контрольной карты.....	40
Контрольная карта для жевательных зубов верхней челюсти .....	41
Высота щечных бугров .....	42
Вершины щечных бугров .....	44
Аппроксимимальные валики .....	45
Щечно-аппроксимимальные переходы.....	45
Аппроксимальные контакты.....	46
Небно-аппроксимальный переход.....	46
Высота оральных бугров .....	47
Линия небных бугров.....	48
Вестибулярно-небное расстояние между буграми.....	48
Вертикальный изгиб, вестибулярная поверхность.....	49
Вертикальный изгиб, оральная поверхность .....	50
Резюме .....	51

<b>Глава 4 Формирование поверхности окклюзии: системный подход</b>	53
Концепция AIV .....	53
Целеустремленность.....	53
Интенсивность.....	54
Разнообразие .....	54
Ограничение .....	55
Практические упражнения с воском .....	55
Четкое представление .....	58
Воображаемая вершина .....	61
Резюме .....	62

<b>Глава 5 Великолепие передних зубов</b>	65
Функция.....	66
Эстетика.....	67
Природа .....	68
Природа и эстетика .....	69
Оптический обман .....	70
Аппроксимальное межзубное пространство .....	73
Параметры изгиба .....	75
Характеристики корня .....	75
Кручение .....	76
Практические навыки моделирования .....	77
Резюме .....	78
Благодарность .....	79

## Анализ формы зубов

Зажнейшим условием обеспечения качества стоматологических реставраций является наличие у зубного техника комплекса знаний об отличительных признаках различных типов зубов. Перед тем, как приступать к самостоятельной работе, каждый молодой специалист должен четко уяснить, на какие критерии следует обращать особое внимание и каким образом необходимо моделировать реставрации для того, чтобы с высокой точностью воспроизвести строение природных образцов. Только так можно обеспечить «функциональную эффективность» стоматологических реставраций. В первой главе Simon Haug подробно разъясняет, на что необходимо обращать особое внимание в процессе моделирования, а также наглядно демонстрирует насколько просто при этом обмануть человеческий глаз.

В начале изучения профессии зубного техника и я, и мои товарищи имели очень высокую мотивацию. Некоторые, все же придерживались мнения, что: «это не должно быть слишком-трудно». Однако, достаточно быстро всем стало ясно, что на самом деле речь идет не об относительно простой и необременительной работе с сокращенным рабочим днем, а о сложной и чрезвычайно трудоемкой профессии, для освоения которой нам потребуется приложить максимум усилий и задействовать все наши способности (рис. 1). Таким образом, каждому из нас пришлось очень быстро вернуться с небес на землю. Поэтому, вначале я хотел бы поделиться тем опытом, который приобрел во время общих практических занятий в профессиональном училище.

Основу работы зубного техника, безусловно, составляет анализ формы зубов и ее последующее воспроизведение с использованием технологии восстановления естественной структуры зуба. Однако, уже после первых занятий, на которых мы формировали фиссуры, у большинства студентов возник вполне законный вопрос, как из этой распухшей малины можно сделать сколько-нибудь приличную коронку. В большинстве случаев, студенту удается изготовить свою первую более или менее удовлет-



Рис. 1  
Обычный рабочий день

Важнейшим условием обеспечения качества стоматологических реставраций является наличие у зубного техника комплекса знаний об отличительных признаках различных типов зубов. Перед тем, как приступить к самостоятельной работе, каждый молодой специалист должен четко уяснить, на какие критерии следует обращать особое внимание и каким образом необходимо моделировать реставрации для того, чтобы с высокой точностью воспроизвести строение природных образцов. Только так можно обеспечить «функциональную эффективность» стоматологических реставраций. В первой главе Simon Haug подробно разъясняет, на что необходимо обращать особое внимание в процессе моделирования, а также наглядно демонстрирует насколько просто при этом обмануть человеческий глаз.

В начале изучения профессии зубного техника и я, и мои товарищи имели очень высокую мотивацию. Некоторые, все же придерживались мнения, что: «это не должно быть слишком-трудно». Однако, достаточно быстро всем стало ясно, что на самом деле речь идет не об относительно простой и необременительной работе с сокращенным рабочим днем, а о сложной и чрезвычайно трудоемкой профессии, для освоения которой нам потребуется приложить максимум усилий и задействовать все наши способности (рис. 1). Таким образом, каждому из нас пришлось очень быстро вернуться с небес на землю. Поэтому, вначале я хотел бы поделиться тем опытом, который приобрел во время общих практических занятий в профессиональном училище.

Основу работы зубного техника, безусловно, составляет анализ формы зубов и ее последующее воспроизведение с использованием технологии восстановления естественной структуры зуба. Однако, уже после первых занятий, на которых мы формировали фиссуры, у большинства студентов возник вполне законный вопрос, как из этой распухшей малины можно сделать сколько-нибудь приличную коронку. В большинстве случаев, студенту удается изготовить свою первую более или менее удовлет-



Рис. 1  
Обычный  
рабочий день

ворительную модель только через несколько недель или месяцев напряженных занятий, поскольку сначала после каждого шага вперед, обязательно, приходится делать два шага назад (рис. 2 и 3).

После ознакомления с известными учебниками практически каждый новичок ощущает себя не в своей тарелке. Их содержание по большей части остается совершенно непонятным. Чтение общих учебников, в которых последовательно описываются и сравниваются друг с другом различные типы естественных зубов, особенно если одновременно с этим приводятся основные

размеры зубов в миллиметрах, не только не внесло ясность, а привело меня в еще большее замешательство, поэтому на практике я использовал их только как справочное пособие. Для того, чтобы в полной мере понять и оценить чрезвычайно важные сведения, изложенные в таких учебниках, необходимо иметь определенный запас знаний, приобрести которые в самом начале обучения практически невозможно. При этом речь идет не только об основополагающих знаниях, например, о свойствах используемых материалов, но и о таком профессиональном качестве, как целостное восприятие зубов.

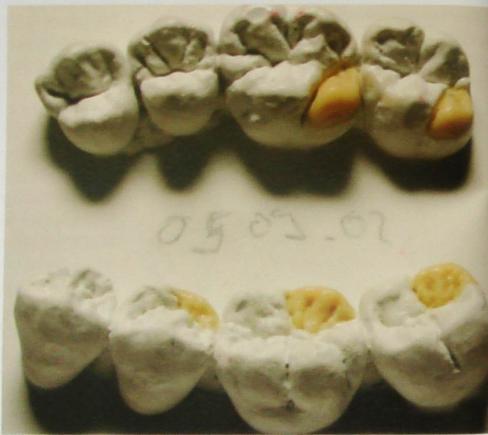


Рис. 2 и 3  
Мои первые модели

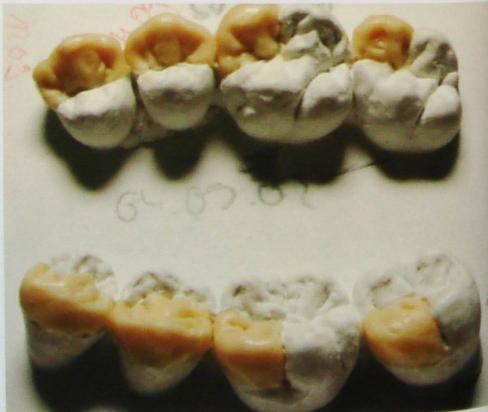


Рис. 4  
Демонстрационная модель верхней челюсти

Рис. 5  
Демонстрационная модель нижней челюсти

На рисунках 4 и 5 представлены демонстрационные модели челюстей молодой женщины, на которых отчетливо видна форма и все классические отличительные признаки различных зубов, а также некоторые аномалии и дефекты взаимного расположения отдельных зубов, которые наблюдаются у подавляющего большинства пациентов. В данном случае в первом и втором квадрантах верхней челюсти отсутствуют первые премоля-

ры. В нижней челюсти, также отсутствуют два зуба: первый премоляр в третьем квадранте и резец в четвертом квадранте. Удивительно, но, несмотря на это, срединная линия, проходящая через точку контакта кромок режущего края центральных резцов (рис. 6), совсем немного смещена из своего оптимального положения. Отсутствие переднего зуба в нижней челюсти, также совершенно не бросается в глаза.

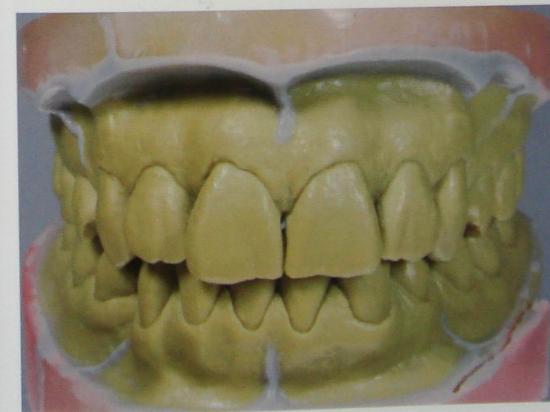


Рис. 6  
Демонстрационные модели в сомкнутом состоянии

Исследуем форму зубов

«Посмотри на естественные зубы и тогда ты сразу поймешь, как должны выглядеть коронки!» (рис. 7–10). Кто из нас не слышал этот замечательный и в высшей степени полезный совет? Идея, безусловно, хороша, однако, даже если в течение нескольких часов вы будете очень внимательно рассматривать какой-нибудь зуб, то это николько не улучшит ваше чувство формы. Гораздо целесообразнее было бы рассматривать зубы с совершенно определенной целью и внимательно проанализировать их наиболее характерные отличительные признаки.



Рис. 7-10  
Естественные зубы



Рис. 7-11  
Оптический обман

Рассмотрим конкретный пример (рис. 11): Этот рисунок представляет собой яркий пример, так называемого, «комбинированного портрета». Это означает, что в зависимости от того, куда и как вы смотрите, на нем можно увидеть два абсолютно разных объекта. Что изображено на этом рисунке? Каждый из вас должен видеть, по крайней мере, одну женщину. В зависимости от того, что бросилось вам в глаза в первый момент, вы видите или молодую, или пожилую женщину. При этом, нос пожилой женщины одновременно является лицом молодой дамы. При обратном превращении колье молодой дамы становится ртом пожилой женщины.

Этот пример имеет прямое отношение к анализу формы зубов. С его помощью я хотел еще раз продемонстрировать, что адекватное восприятие отдельных признаков или всего зуба целиком возможно только в том случае, если у наблюдателя уже имеется определенный набор специальных знаний, которые он не просто запомнил, а осмыслил и усвоил. С той же целью я выбрал два наиболее характерных признака, которые можно проанализировать с помощью демонстрационных моделей и черепа:

**Сагиттальная компенсационная кривая (кривая Spee)**

Если рассматривать зубной ряд верхней челюсти сбоку (со стороны вестибулярной поверхности) и мысленно соединить вершины бугров жевательных зубов (рис. 12 и 13), то образуется дуга, которая при движении снаружи (мезиальный участок) вглубь (дистальный участок) челюсти постепенно поднимается вверх. Эта дуга получила название сагиттальной компенсационной кривой или кривой Spee.



Рис. 11  
Оптический обман



Рис. 12  
Кривая Spee  
на демонстрационной  
модели



Рис. 13  
Кривая Spee  
на черепе

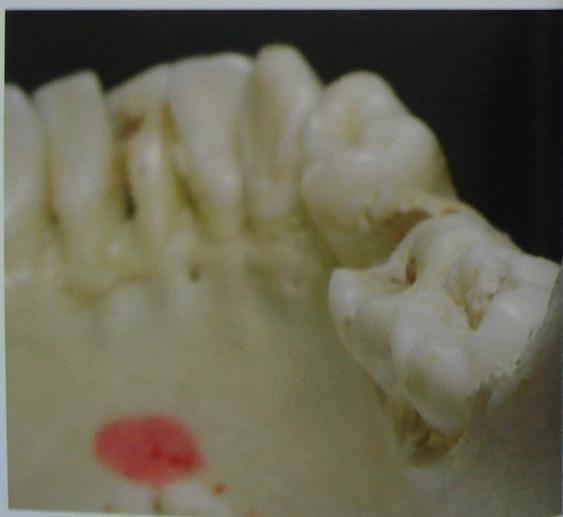
#### **Поперечная компенсационная кривая (кривая Wilson)**

Если рассматривать жевательные зубы нижней челюсти сзади (изнутри челюсти), то сразу бросается в глаза, что их корни наклонены наружу, то есть в сторону вестибулярной поверхности челюсти (рис. 14 и 15). При этом, если мысленно соединить вершины бугров жевательных зубов, расположенных на противоположных сторонах челюсти, то образуется поперечная компенсационная кривая или кривая Wilson.

Рис. 14  
Кривая Wilson  
на демонстрационной  
модели



Рис. 15  
Кривая Wilson  
на черепе



#### **Феномен Christensen**

Значение сагиттальной и поперечной компенсационных кривых становится особенно очевидным при анализе, так называемого, феномена Christensen. Для этого, на поверхности зубного ряда нижней челюсти необходимо зафиксировать (рис. 16) прикусный валик. Траектория движения нижней челюсти вперед зависит от формы направляющих поверхностей передних зубов, а также от величины угла наклона траектории движения кондилля, при котором головка сустава покидает суставную ямку. Чем круче этот угол, тем более широкий зазор образуется между прикусным валиком и дистальными жевательными зубами (рис. 17). Таким образом, только при сохранении кривых Wilson и Spee можно гарантировать функциональную эффективность различных движений челюсти и, прежде всего, кликов. Этую взаимосвязь необходимо учитывать во всех случаях, когда вы хотите интегрировать искусственный восковый объект в структуру естественного зубного ряда.

Рис. 16  
Феномен Christensen



Рис. 17  
Положение нижней  
челюсти черепа при  
движении вперед



Оптический обман

К сожалению, даже самый тщательный анализ формы зубов не дает гарантии, что она будет правильно воспроизведена при последующем моделировании. Причиной этого являются различные оптические явления, которые очень легко обманывают наши глаза и вводят нас в заблуждение. Очень часто мы не можем полностью доверять собственным глазам (рис. 18): на этом снимке наши глаза отчетливо видят изогнутые горизонтальные линии, однако на самом деле они параллельны друг другу.

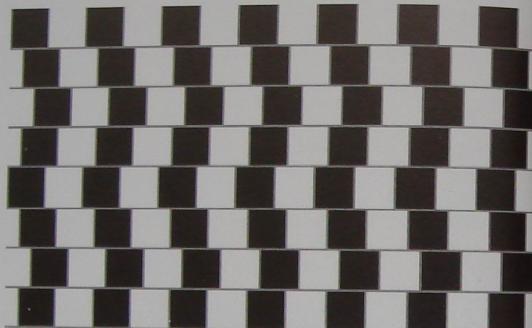


Рис. 18  
На самом деле,  
горизонтальные  
линии параллельны  
друг другу!



Рис. 19  
Полная восковая  
модель: вид спереди

Рис. 20  
Та же модель:  
вид со стороны  
поверхности окклюзии



С точки зрения ежедневной практики и технологии восстановления естественной структуры зубов это может привести к целому ряду негативных последствий. Рассмотрим конкретный пример: Восковая модель центрального резца, представленная на рисунке 19, выглядит вполне удовлетворительно. Однако, если рассматривать ту же модель со стороны поверхности окклюзии (рис. 20), то становится очевидным, что она слишком толстая. Следствие: искажение гармоничной формы дуги губной поверхности. Пациента с такой коронкой можно было бы сразу направить на лечение к врачу-ортодонту.

Глава 1  
Azubigerechte  
Modellation

Только тот, кто имеет четкое представление об особенностях и ограничениях зрительного восприятия человека, может научиться в полной мере использовать его уникальные возможности в своей ежедневной работе. При этом чрезвычайно важно рассматривать анализируемый объект не под одним, а под несколькими различными углами зрения. Рекомендация: Попытайтесь получить целостное восприятие о моделируемом объекте, как о трехмерном теле и как можно чаще изменяйте угол падения света и угол зрения. Для лучшей ориентации с помощью измерительного и штангенциркуля чрезвычайно целесообразно определить значения нескольких контрольных параметров моделируемого объекта (рис. 21 и 22).

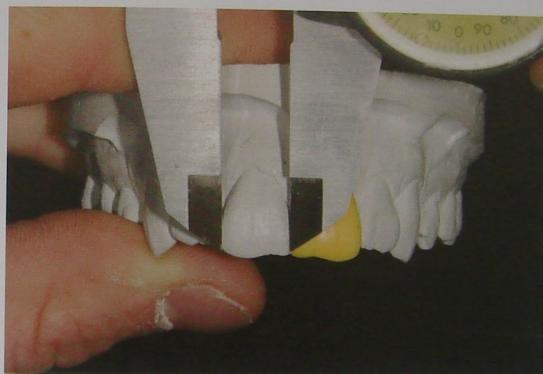


Рис. 21  
Измерение  
ширины зуба ...

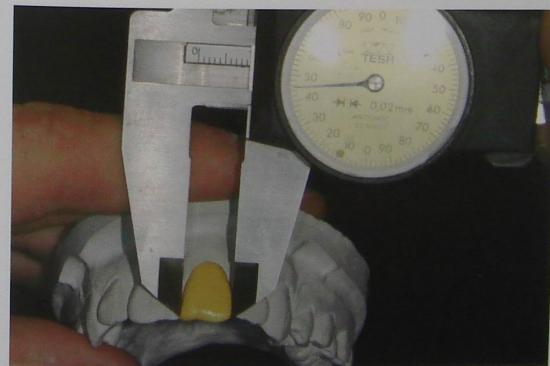


Рис. 22  
... и сравнение  
этой величины  
с шириной модели



Рис. 23  
Обозначение  
положения боковых  
кромок на поверхности  
зуба 21

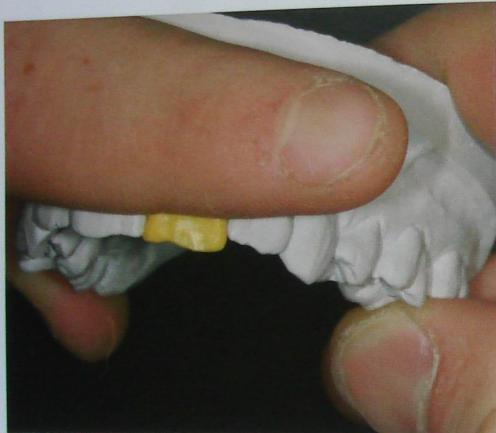


Рис. 24 и 25  
Ограничение поля зрения  
для более точного  
анализа формы кромки  
режущего края



Рис. 26  
Естественная  
ситуация

### Моделирование

На начальном этапе освоения профессии зубного техника, наибольшее внимание и очень много времени приходится уделять изготовлению точных моделей естественных объектов в масштабе один-к-одному. Что дает копирование зубов? Приведу один пример: оценка результатов изобразительного творчества, например, картины или скульптуры, всегда субъективна, в то время как в математике все подчинено ясным и четким правилам. Поэтому два плюс два всегда: и сегодня, и завтра будет равняться четырем. То же самое в полной мере относится и к изготовлению точных копий: готовая модель или соответствует оригиналу, или нет – третьего не дано. Изготовление таких копий является очень полезным практическим упражнением, поскольку оценка полученных результатов не зависит ни от каких субъективных факторов, например, вкуса или личных предпочтений технико и преподавателя. Качество работы определяется только степенью совпадения с оригиналом. Уже после первого занятия и мне, и всем моим товарищам стало ясно, что моделирование это очень сложная и ответственная работа, которая требует максимальной концентрации внимания. Для того, чтобы не ставить перед собой слишком сложные задачи и избежать негативных последствия разочарования от неизбежных первых неудач, эту кропотливую работу целесообразнее всего разделить на несколько этапов. Раздельное моделирование отдельных сегментов зубов имеет целый ряд несомненных преимуществ: во-первых, это позволяет сконцентрировать внимание на значительно меньшем количестве структурных элементов и индивидуальных особенностей, а во-вторых, сохранившаяся часть зуба представляет собой прекрасную основу для восстановления оптимальной структуры реставрируемого сегмента (рис. 27).



Из-за яркого цвета моделировочного воска между восстановленным сегментом и остальной поверхностью зуба образуется очень резкая граница, что иногда достаточно сильно затрудняет контроль качества изготовленной модели. В таких случаях оценку полученных результатов можно провести с помощью очень простого теста. Для этого, сначала, необходимо изготовить силиконовый слепок зубного ряда вместе с восковой моделью (рис. 28), а затем залить его тем же гипсом, который использовался для отливки рабочей модели (рис. 29).

Рис. 27  
Восковая модель  
одного сегмента  
зуба 16



Рис. 28  
Силиконовый  
слепок



Рис. 29  
Контрольная  
модель



### Вырезаем зубы

Очень трудным и, одновременно с этим, чрезвычайно эффективным способом оценить и значительно улучшить свое чувство формы является использование японской техники вырезания зубов. Суть этой методики заключается в том, чтобы с помощью скальпеля вырезать как можно более точную модель какого-либо зуба из сплошного гипсового блока (рис. 30 и 31). Квадратный блок, на котором располагается модель зуба, ограничивает рабочее пространство, а также обеспечивает ее надежную фиксацию в процессе механической обработки. Для выполнения этой работы необходимы колossalное терпение и усидчивость, однако ее достоинства, безусловно, полностью оправдывают любые издержки. Во-первых, зуб воспринимается как

единое целое, начиная с аппроксиимальных участков и заканчивая верхней частью корня. Это особенно важно, поскольку в интактных челюстях с полным зубным рядом поверхности, расположенные между зубами, абсолютно не видны. Во-вторых, при вырезании такой модели на первый план выходит именно форма зуба: ни его цвет, ни особенности анатомического строения отдельных слов не имеют никакого значения. С помощью этой японской техники можно тренировать не только свои практические навыки, но и способность концентрировать внимание. Эта техника не прощает никаких ошибок. Удаленный материал уже невозможно восстановить или заменить, поэтому перед тем, как приступать к вырезанию модели нужно четко уяснить одно простое правило: Все, что удалено, удалено навсегда!



### Задание

Заданием предстоит для каждого изображения зубов: начертить контуры симметрии и траектории движения скользящим приемом зажима, а также различными методами и различными концепциями работать на симметрии. Представляю вам эти дополнительные приемы и способы выполнения изображения скользящим приемом профессионального зажима, показаны на рисунках. Тот, кто в первом задании показал отличную работу, будет иметь дополнительные бонусы. Всегда получают от этого работы, которые удивляют (рис. 21-25).



Рис. 21-25  
Картины

## Воск – незаменимый материал

У большинства начинающих специалистов опыт работы с воском ограничивается исключительно выковыриванием остатков сгоревших свечей из подсвечника. Даже после начала самостоятельной профессиональной деятельности некоторые из них по-прежнему совершенно не задумываются о свойствах материала, с которым они, как зубные техники работают каждый день. Подобное невежество стоит им очень дорого и приводит к непредсказуемым, зачастую, весьма негативным последствиям. Только тот, кто имеет четкое представление о свойствах этого незаменимого рабочего материала, может полностью сконцентрироваться на восстановлении формы зуба, что само по себе является очень сложной задачей.

По отношению к центральному щечному бугру, дистальный бугор моляра нижней челюсти располагается чуть дальше в дистальном направлении и определяет траекторию медиотрузии, в ходе которой он скользит вдоль поверхности большого мезио-палатинального бугра 6-го зуба верхней челюсти!

ПО ОТНОШЕНИЮ К ЦЕНТРАЛЬНОМУ ЩЕЧНОМУ БУГРУ,  
ДИСТАЛЬНЫЙ БУГОР МОЛЯРА НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ РАСПОЛАГАЕТСЯ ЧУТЬ ДАЛЬШЕ  
В ДИСТАЛЬНОМ НАПРАВЛЕНИИ И ОПРЕДЕЛЯЕТ ТРАКЕТОРИЮ МЕДИОТРУЗИИ, В ХОДЕ  
КОТОРОЙ ОН СКОЛЬЗИТ ВДОЛЬ ПОВЕРХНОСТИ БОЛЬШОГО МЕЗИО-ПАЛАТИНАЛЬНОГО  
БУГРА 6-ГО ЗУБА ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ!



Все моделировочные воски можно разделить на две принципиально разные группы:

#### Прозрачные воски:

В жидком состоянии такие воски абсолютно прозрачны, однако в процессе охлаждения и твердения они постепенно теряют свою прозрачность (рис. 1 и 2). Эта особенность значительно облегчает моделирование структуры пришеечных участков реставраций, поскольку в процессе нанесения прозрачного воска вы отчетливо видите поверхность культи и линию, обозначающую положение границы области препарирования. Еще одно несомненное до-



Рис. 1 Прозрачный воск в жидком состоянии



Рис. 2 Прозрачный воск в твердом состоянии



Рис. 3 Опаковый воск в жидком состоянии

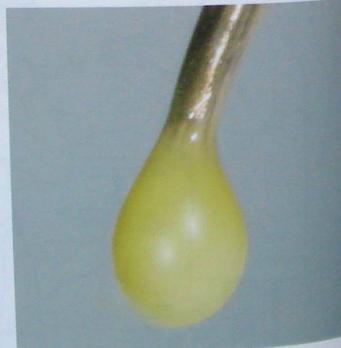


Рис. 4 Опаковый в твердом состоянии

стоинство прозрачных восков заключается в том, что они сгорают без остатка. Соблюдение этого условия особенно важно при изготовлении прессованных керамических каркасов и цельнокерамических реставраций.

#### Опаковые воски:

Воски этого типа остаются непрозрачными, как в твердом, так и в жидком состоянии (рис. 3 и 4). Это значительно облегчает восстановление оптимальной структуры бугров или валиков, поскольку на протяжении всего процесса моделирования вы можете непрерывно контролировать их размеры и форму.

#### Усадка и расширение

Все воски расширяются при нагревании и сжимаются при охлаждении. Чем выше температура, при которой осуществляется нанесение или обработка воска, тем больше абсолютная величина его расширения и, соответственно, усадки. Неважно, в каком состоянии: жидком или пластичном находится моделировочный воск – это правило справедливо в любом случае. Незнание этого свойства воска или пренебрежение его последствиями при изготовлении восковых моделей приводит к образованию качающихся мостовидных протезов и широких краевых зазоров. В любом восковом объекте, который был изготовлен из воска, нагретого до достаточно высокой температуры, образуются внутренние напряжения, воздействие которых может привести к его деформации.

**Рекомендация:** Выбирайте те сорта воска, которые обладают минимальной величиной термической усадки. Значение этого параметра можно оценить непосредственно в лаборатории с помощью очень простого «воскового» теста: Сначала, необходимо тщательно изолировать гладкую поверхность металлического шпателя (рис. 5), затем с помощью электрического скребеля взять небольшое количество воска, разогреть его (рис. 6), нанести тонким слоем на изолированную металлическую поверхность и дать остыть (рис. 7). Чем выше в процессе охлаждения приподнимается край тонкой пленки воска, тем больше величина его термической усадки. На рисунке 7 представлена результаты тестирования Ruscher-воска. На рисунке 8 наглядно продемонстрировано, каким образом выглядит образец воска с очень высокой величиной термической усадки.



Рис. 5  
Изоляция гладкой  
металлической  
поверхности

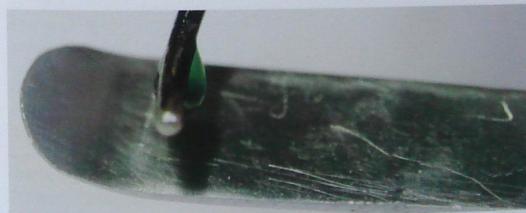


Рис. 6  
На изолированную  
поверхность наносят  
небольшое количество  
жидкого воска –



Рис. 7  
... и наблюдают,  
что с ним происходит  
в процессе твердения  
и охлаждения.  
В данном случае  
было проведено  
тестирование  
Ruscher-воска

Влияние напряжений

В идеальном случае перед изготовлением модели воск нужно нагреть до оптимальной температуры, которая должна быть как можно ближе к нижней границе интервала плавления, и поддерживать ее на протяжении всего процесса моделирования. Обработку воска, также, лучше всего проводить при постоянной температуре. Резкое изменение температуры или перегрев воска приводит к возникновению сильных внутренних напряжений. Если от наконечника зонда поднимается отчетливо видимый дымок, то можно с полным основанием утверждать, что скальпель нагрет до слишком высокой температуры (рис. 9). В тоже время, эти напряжения обратны. Релаксация некоторых из них происходит сразу же после снятия воскового объекта с культи рабочей модели. Поэтому, даже если восковая модель, например, коронки сидит идеально, то это вовсе не означает, что достигнутая прецизионная точность фиксации сохранится и после отливки соответствующего металлического каркаса.



Рис. 8  
Образец воска с высокой величиной термической усадки



Рис. 9  
Это слишком горячо!

**Примечание:** Использование электрического скальпеля автоматически приводит к снижению внутренних напряжений, поскольку в процессе нанесения воска его температура остается постоянной. Кроме того, это позволяет полностью сконцентрироваться на моделировании и не отвлекать внимание на другие объекты, например, горелку Бунзена, которые нельзя оставлять без присмотра (рис. 10). Еще одним достоинством работы с электрическим скальпелем для воска является значительная экономия рабочего времени: согласно данным фирмы Renfert, время моделирования снижается почти на 20%.

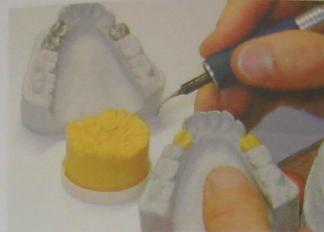
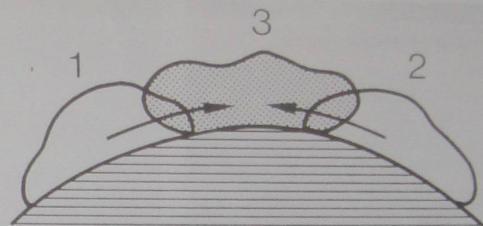


Рис. 10  
Удобное рабочее место без горелки Бунзена.  
Расстояние от воска до объекта минимально

Рис. 11  
Механизм  
образования  
внутренних  
напряжений при  
твердении капель  
воска



Существует еще одна проблема: Когда новая порция жидкого воска наносится поверх полностью затвердевшего слоя, он частично расплывается его, соединяется с ним, а затем начинает остывать и скиматься, что неизбежно приводит к возникновению внутренних напряжений (рис. 11). Уменьшить эти напряжения можно в том случае, если моделирование осуществлять практически непрерывно, без пауз на охлаждение каждого слоя, что позволяет снизить разницу температур между уже нанесенным слоем воска и его следующей порцией. У этого метода есть один очень серьезный недостаток: на протяжении всего процесса моделирования воск не успевает полностью затвердеть и остается очень мягким, что значительно повышает опасность случайного механического повреждения или деформации модели.

Таким образом, можно утверждать, что в процессе моделирования в воске неизбежно образуются внутренние напряжения. В связи с этим возникает закономерный вопрос: каким образом такой объект следует подготовливать к последующему формированию? В учебниках пишут, что для релаксации внутренних напряжений готовую восковую модель реставрации

необходимо на несколько часов, а лучше всего, на ночь оставить на рабочей модели. Однако, в ежедневной практике на это, зачастую, просто не хватает времени. Кроме того, за это время объект может сжаться настолько сильно, что его будет очень сложно снять с опорной культи. Иногда это приводит к образованию трещин или даже полному разрушению модели. Согласно другому методу, готовый объект на рабочей модели нужно на короткое время погрузить в водяную баню, нагретую до температуры 35–40 °C. Основной недостаток этого метода заключается в том, что он полностью противоречит основополагающему правилу зубной техники, которое гласит: «Рабочая модель ни в коем случае не должна контактировать с водой». Согласно новым данным (Philips) восковые объекты лучше всего формовать практически сразу же после завершения моделирования (через 10–15 минут после нанесения последней порции воска). В нашей лаборатории мы предпочитаем использовать именно эту методику в сочетании со специально подобранными сортами воска. Сначала, в точном соответствии с технологией, разработанной Ztm. Polz, на поверхность культи наносится первый слой коричневого воска. При



Рис. 12 Изготовление восковой каппы...



Рис. 13 ... и увеличение толщины ее пришеечной области

Рис. 14 и 15  
Нанесение равномерного слоя  
Ruscher-воскаРис. 16  
Последующее моделирование проводится с помощью Gecko-воска

этом, каждая порция воска равномерно распределяется по ее боковой поверхности, начиная с пришеечной области (рис. 12). После нанесения первого слоя на поверхность окклюзии осуществляется формирование дополнительного кольцевого утолщения в пришеечной части коронки (рис. 13). На следующем этапе вся поверхность восковой каппы покрывается равномерным стабилизирующим слоем Ruscher-воска. Этот воск не рекомендуется использовать для моделирования, поскольку он очень хрупкий, однако, одновременно с этим, он отличается чрезвычайно низкой величиной термической усадки (смотри выше: тест на термическую усадку), поэтому его нанесение позволяет предотвратить отслоение внешнего края восковой каппы от поверхности опорной культи (рис. 14 и 15). Последующее моделирование проводится с помощью Gecko-воска (Bredent), который обладает очень высокой пластичностью, стабильностью формы и контрастным желтым цветом (рис. 16).

Рис. 18  
Сравните: старый и новый  
инструмент Le CronРис. 17  
Моделировочный  
инструмент Le Cron

**Примечание:** Использование электрического скребка позволяет повысить моделируемость воска, поскольку в этом случае он значительно быстрее возвращается в пластичное состояние.

### Качество поверхности

Качество поверхности восковой модели напрямую зависит от технологии ее обработки. На следующем этапе, готовая модель формуется и отливается в металле. Поэтому, чем более гладкой является поверхность воска, тем проще и легче становится финишная механическая обработка поверхности металлического каркаса. С этой точки зрения огромное значение имеет тип и качество используемого моделировочного инструмента.

В принципе, для решения большинства задач вполне достаточно простого инструмента Le Cron (рис. 17). При этом, необходимо тщательно следить за тем, чтобы кромки рабочего инструмента оставались абсолютно прямыми и гладкими, что позволяет предотвратить образование царапин и других неровностей на поверхности воска (рис. 18). На правой стороне этого снимка пред-

### Моделируемость

Само собой разумеется, что моделировочный воск должен обладать хорошей моделируемостью. Помимо всего прочего, это означает, что после нанесения он должен быстро твердеть. Благодаря этому, моделирование можно проводить непрерывно, без пауз на охлаждение предыдущей порции воска. Кроме того, моделировочный воск должен хорошо скользить, то есть быть не слишком хрупким и не слишком вязким.

Рис. 19  
Результаты  
обработки  
восковой  
пластины  
старым и новым  
инструментом  
Le Cron

ставлен старый инструмент Le Ctron с зазубренной кромкой: таким инструментом моделировать уже нельзя. Для того, чтобы избежать повреждения кромок Le Ctron, его следует использовать только для моделирования и ни в коем случае не применять в качестве многофункционального инструмента, например, для скосабливания остатков воска или гравирования различных линий на поверхности гипсовой модели. Образование шероховатой поверхности окклюзии с неравномерной, хаотической структурой приводит к возникновению целого ряда побочных

оптических эффектов, которые очень сильно отвлекают внимание и значительно затрудняют анализ ее качества. Наиболее ярко это проявляется при изготовлении моделей зубов с мелким рельефом поверхности окклюзии. Огромная разница между качеством поверхности, обработанной с использованием старого и нового инструментов, наглядно продемонстрирована на рисунке 19: нижняя часть пластины обработана зазубренным, а верхняя – новым, хорошо отшлифованным инструментом, соответственно. На рисунках 20 и 21 отчетливо видно насколько

сильно изменяется внешний вид поверхности окклюзии в зависимости от того, какой инструмент был использован для ее моделирования. Коронка, представленная на рисунке 20, имеет очень неравномерную поверхность. Однако, если эту же коронку обработать с помощью полированного инструмента Le Ctron и скальпеля для воска, то это приводит к значительному улучшению качества ее поверхности (рис. 21). Само собой разумеется, что очень многое зависит от того, как вы работаете с тем или иным моделировочным инструментом. Попытки

формирования длинных фиссур с помощью Le Ctron, как правило, не дают желаемого эффекта, и чаще всего приводят к образованию неестественной структуры поверхности окклюзии (рис. 22). Другие инструменты, например, скребок для формирования фиссур оставляют после себя глубокие ниши, удалить которые крайне сложно. Кроме того, эти ниши очень трудно чистить, поэтому, если их оставить, то впоследствии в них будут постоянно скапливаться остатки пищи (рис. 23).



Рис. 20  
Модель  
с шероховатой  
поверхностью  
окклюзии



Рис. 21  
Модель  
с гладкой  
поверхностью  
окклюзии



Рис. 22  
Нестабильная  
структура  
поверхности  
окклюзии



Рис. 23  
Поверхность окклюзии,  
обработанная скребком  
для формирования  
фиссур



Рис. 24 Выпуклая капля воска

**Поверхностное напряжение**

Разумеется, моделирование вообще и особенно моделирование мелких деталей возможно только благодаря достаточно высокой величине поверхностного напряжения жидкого воска. Однако, эта особенность воска имеет не только достоинства, но и недостатки. Так, например, в области контакта двух бугров и образования фиссур под воздействием поверхностного напряжения воск стремится оттолкнуться от границы раздела, что очень сильно затрудняет восстановление оптимальной структуры поверхности окклюзии. Остывающая восковая капля стремится приобрести правильную сферическую форму, то есть ее внешняя поверхность никогда не принимает вогнутую форму, а всего остается выпуклой (рис. 24). Модель, изготовленная из таких сферических валиков, имела бы очень неестественную, слишком разбухшую поверхность окклюзии, структура которой совершенно не соответствует нормальному рельефу поверхности окклюзии естественных зубов (рис. 25). Повышение температуры воска позволяет снизить влияние поверхностного напряжения. С другой стороны это снижает вязкость и повышает подвижность воска, что уже не позволяет в достаточной степени контролировать форму капли и площадь ее растекания.

Поверхность окклюзии естественных зубов состоит не только из выпуклых структурных элементов (рис. 26 и 27). Для того, чтобы более наглядно продемонстрировать особенности анатомического строения поверхности окклюзии, непосредственно перед изготовлением этих снимков я покрыл ее тонким слоем металлической пудры Majesthetik-Textur (picodent).

**Резюме**

Те специалисты, которые уже имеют необходимый практический опыт работы с воском, в процессе моделирования могут полностью сконцентрироваться на гнатологии, эстетике и форме и таким образом не только повысить качество своей работы, но и получить значительно больше удовольствия от результатов своего труда. Именно поэтому чрезвычайно целесообразно как можно раньше изучить основные свойства и особенности практического применения этого незаменимого материала.



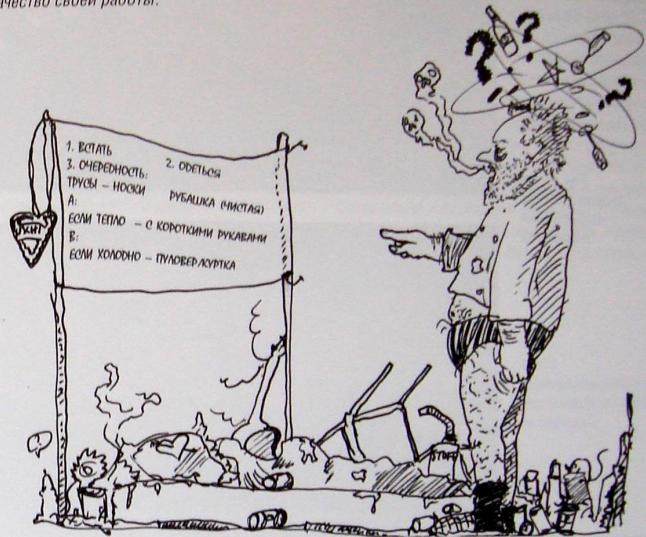
Рис. 26  
Естественная структура поверхности окклюзии с выпуклыми и вогнутыми элементами



Рис. 27  
Естественная структура поверхности окклюзии с выпуклыми и вогнутыми элементами

## Моделирование по контрольной карте

Хотите учиться быстрее – нужна оптимальная концепция. В этой главе Simon Haug подробно разъясняет, каким образом с помощью контрольной карты можно оптимизировать методику моделирования, сохранить перспективу и повысить качество своей работы.



В любой работе чрезвычайно важно сохранить перспективу, то есть не забыть о том, чего мы хотим добиться в конечном итоге. Само собой разумеется, что для этого необходимо с самого начала четко представлять цель работы. Это, безусловно, является самым заветным желанием каждого начинающего специалиста. Что можно сделать для осуществления этого желания, кроме того, как надеяться на то, что однажды в нас вселится дух гениального зубного техника? В этой главе я хочу представить вашему вниманию одну, очень интересную концепцию, применение которой позволяет ускорить процесс обучения, прежде всего, за счет проведения регулярной систематической работы над ошибками. При этом, речь идет о комплексном анализе ошибок по контрольной карте (рис. 1). Конкретный пример такой контрольной карты мы подробно рассмотрим немного позже.

### Обучение методом проб и ошибок

В процессе обучения совершается огромное количество ошибок. Иногда это приводит к очень серьезному стрессу ...

С другой стороны давно известно, что каждая ошибка делает нас умнее. Разумеется это не означает, что для того, чтобы стать квалифицированным специалистом нам нужно просто совершить определенное количество ошибок. Для этого необходимо провести комплексный анализ каждой ошибки, выявить причину или причины ее возникновения и определить наиболее эффективный способ их устранения. Иногда это бывает очень непросто. Если при ремонте полимерный материал не соединяется с базисом протеза, значит его поверхность была подготовлена неправильно. Это очень просто и достаточно очевидно (рис. 2а и б). Гораздо



Рис. 2а и б  
Ошибка вызвана  
неправильной  
обработкой



Рис. 3 Создается впечатление, будто эта коронка имеет неправильную форму – Но, что именно делает ее такой неестественной?

сложнее, если качество готовой коронки не удовлетворяет современным требованиям и вы не знаете почему ... просто кажется, будто она имеет не совсем правильную форму (рис. 3). В таких случаях, чрезвычайно полезно иметь под рукой, так называемую, контрольную карту, то есть перечень контрольных параметров, с помощью которого можно более точно определить, при формировании какой области коронки были допущены те или иные ошибки.

При наличии таких карты, коронка последовательно, шаг за шагом, рассматривается с самых разных точек зрения. При этом, на каждом этапе ее характеристики проверяются на соответствие различным контрольным параметрам.

### Насколько полезны контрольные карты?

В процессе освоения профессии зубного техника мы должны постоянно тренировать свое восприятие. Хорошо, если мы можем воспользоваться помощью более опытных коллег и получить необходимые практические рекомендации, каким образом наши знания лучше всего применить на практике, однако помимо этого мы должны самостоятельно совершенствовать свои практические навыки и повышать качество своей работы, в том числе и благодаря проведению систематического анализа ошибок.

Рассмотрим конкретный пример: На рисунке 4 представлена керамическая коронка для зуба 11. На первый взгляд может показаться, что она очень хорошо интегрирована в структуру естественного зубного ряда верхней челюсти. Однако при более внимательном анализе трени-

рованный глаз без труда обнаружит, по крайней мере, два существенных недостатка: Во-первых коронка слишком короткая. Кроме того, форма и положение дистальной кромки коронки не соответствует аналогичным параметрам дистальной кромки зуба 21.

Систематический анализ ошибок позволяет четко определить, структура каких областей коронки требует дополнительной коррекции (рис. 5). Эта методика, с одной стороны наглядно демонстрирует, что для освоения любой технологии необходимо затратить очень много времени и сил, а с другой стороны предоставляет нам возможность самостоятельно определять скорость этого процесса и объективно оценивать полученные результаты. Для максимально быстрого и успешного освоения любой прикладной технологии совершенно необходимо регулярно проводить систематический анализ собственных ошибок, в том числе и с помощью контрольной карты.



Рис. 4  
Коронка для зуба 11:  
уже неплохо, но далеко  
не идеально



Рис. 5  
Схема проведения  
анализа ошибок

**Человеку свойственно заблуждаться**

В горячке ежедневной работы мы можем просто забыть про некоторые параметры или функциональные характеристики изготовленных моделей. При наличии контрольной карты, каждая модель тщательно, шаг за шагом, проверяется на соответствие всем контрольным параметрам, что позволяет полностью исключить возможность возникновения случайных ошибок.



Рис. 6  
Абсолютный приоритет имеет не эстетика коронок, ...

**Использование контрольной карты**

При изготовлении любых стоматологических реставраций абсолютный приоритет имеет обеспечение их функциональной эффективности (рис. 6 и 7). Ваша коронка может быть прекрасной вплоть до мельчайших деталей, однако это не будет иметь никакого значения, если ее функциональные характеристики не соответствуют современным требованиям. Кому нужен поршень без мотора?



Рис. 7  
... а их функциональные характеристики. При движении в сторону жевательные зубы должны немедленно размыкаться (Zlm. Dimitri Maier)

	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ОПРЕДЕЛЕНИЕ И МЕТОД КОНТРОЛЯ		
1	Высота щечных бугров	Гармоничная* форма кривой Spee на виде со стороны вестибулярной поверхности		
2	Линия соединения щечных бугров	Гармоничная* форма линии соединения щечных бугров на виде со стороны поверхности окклюзии		
3	Ширина зуба в сагиттальном направлении	Гармоничное* расстояние между аппроксимальными валиками, ширина внешнего контура		
4	Щечно-аппроксимальный переход	Гармоничный* переход между щечными буграми и аппроксимальными валиками		
5	Аппроксимальные контакты	Форма аппроксимальных контактов (сферическая)		
6	Высота оральных бугров	Гармоничная* форма линии соединения оральных бугров и ее соответствие форме кривой Spee на виде изнутри		
7	Линия небных бугров	Гармоничная* форма линии соединения небных бугров на виде со стороны поверхности окклюзии		
8	Вестибулярно-небное расстояние между вершинами бугров зуба	Гармоничное* расстояние между буграми на виде со стороны поверхности окклюзии		
9	Вертикальный изгиб, вестибулярная поверхность	Изгиб внешнего контура зуба от края десны до вершины бугра на виде со стороны вестибулярной поверхности		
10	Вертикальный изгиб, оральная поверхность	Изгиб внешнего контура зуба от края десны до вершины бугра на виде изнутри		
12	Кручение	Кручение зуба.		

Рис. 8 Пример контрольной карты

**Контрольная карта для жевательных зубов верхней челюсти**

Процесс моделирования можно разделить на два этапа: сначала осуществляется восстановление внешней формы коронки, а затем формирование структуры поверхности окклюзии (рис. 9 и 10). Это связано с тем, что анализ внешней формы коронки позволяет составить практически полное представление об ее структуре. Если же моделирование начинать с поверхности окклюзии, то впоследствии это значительно затрудняет проведение какой-либо, даже очень незначительной коррекции внешней формы коронок в то время как на практике, особенно в начале профессиональной деятельности, в их структуру очень часто приходится вносить достаточно серьезные изменения (рис. 10).

\* В приложении к контрольной карте термин «гармоничный» означает следующее: Если речь идет об изготовлении учебной модели в масштабе один-к-одному, то она должна полностью повторять оригинал. В этом случае термин гармоничный означает, что форма и взаимное расположение всех структурных элементов модели должны полностью соответствовать аналогичным параметрам естественного

С помощью контрольной карты, приведенной на рисунке 8, можно проанализировать только форму коронки. Такой анализ чрезвычайно целесообразно проводить во время самостоятельных упражнений и в период освоения технологии, то есть в тех случаях, когда моделирование осуществляется без противоположной челюсти. При изготовлении реальных реставраций, которое проводится с использованием модели противоположной челюсти, необходимо контролировать не только их форму, но и функциональные характеристики. Контрольные карты рекомендуется использовать в двух случаях:

- В качестве подробной инструкции для моделирования опытных коронок или реальных реставраций.
- В качестве справочного материала для контроля параметров восковых моделей (= анализ

Рис. 9  
Сначала восстанавливается внешняя форма, —



Рис. 10  
— а затем структура поверхности окклюзии.  
Модель первого моляра готова



Если же речь идет об изготовлении реальной реставрации, структуру которой в связи с отсутствием оригинала сравнивать не с чем, то ее форма, а также функциональные и эстетические характеристики должны гармонично дополнять аналогичные параметры соседних естественных зубов и зубов-антагонистов. В этом случае термин гармоничный следует понимать дословно (рис. 12).  
Контрольные карты могут включать в себя достаточно большое количество различных параметров внешней формы естественных зубов. Рассмотрим наиболее важные из них:

#### Высота щечных бугров

Для оценки высоты щечных бугров зубной ряд следует рассматривать со стороны вестибулярной поверхности (рис. 13).



Рис. 12  
Реставрация гармонично интегрирована в структуру естественного зубного ряда



Рис. 13  
Высота щечных бугров: вид со стороны вестибулярной поверхности



Рис. 14  
Высота щечных  
бугров:  
вид со стороны  
оральной  
поверхности

Для того, чтобы щечные бугры не были слишком короткими, в процессе их моделирования следует ориентироваться на высоту щечных бугров соседних зубов и форму кривой Spee. После анализа высоты бугров со стороны вестибулярной поверхности, модель нужно развернуть и внимательно рассмотреть их на виде со стороны оральной поверхности (рис. 14). Иногда, при этом обнаруживаются весьма неприятные сюрпризы. Если на виде со стороны оральной поверхности форма или размеры щечных бугров не соответствуют оригиналу, то их структуру необходимо скорректировать таким образом, чтобы она в любой проекции удовлетворяла всем предъявляемым требованиям.

#### Вершины щечных бугров

Если рассматривать зубной ряд со стороны поверхности окклюзии, то можно мысленно представить линию, соединяющую щечные бугры (рис. 15). В верхней челюсти она имеет форму эллипса, а в нижней челюсти форму параболы. Разумеется, естественные зубы далеко не всегда располагаются точно вдоль этой ориентировочной линии, однако при изготовлении реальных реставраций с ее помощью можно, по крайней мере, приблизительно определить оптимальную позицию щечных бугров.



Рис. 15  
Линия соединения  
щечных бугров

#### Аппроксимальные валики

После восстановления структуры щечных бугров осуществляется моделирование аппроксимальных валиков (рис. 16 и 17). При этом существует опасность сделать зуб слишком узким, в результате чего аппроксимальные валики будут располагаться недостаточно близко к соседним зубам. Поэтому, в процессе моделирования нужно тщательно контролировать, в какой степени ширина коронки соответствует оптимальной. При определении этой величины, также следует ориентироваться на сохранившиеся естественные зубы. Если вы хотите быть абсолютно уверенными, то определение и контроль ширины зубов лучше всего проводить с помощью измерительного циркуля.



Рис. 16 Мезиальный аппроксимальный валик



Рис. 17 Дистальный аппроксимальный валик

#### Щечно-аппроксимальные переходы

При формировании щечно-аппроксимального перехода особое внимание следует обращать на его высоту. При контроле этого параметра, также необходимо ориентироваться на соседние зубы (рис. 18). Если речь идет об изготовлении реальной коронки, то высота аппроксимальных валиков должна обеспечивать ее гармоничную интеграцию в структуру естественного зубного ряда. Кроме того, поскольку на поверхности аппроксимальных валиков довольно часто располагаются дополнительные точки окклюзионного контакта, определение и контроль их высоты следует проводить с учетом положения не только соседних зубов, но и зубов-антагонистов (рис. 19).



Рис. 18  
Переход  
от аппроксимального  
валика к бугру  
дополняет внешнюю  
форму коронки

**Рис. 19**  
На поверхности аппроксимальных валиков довольно часто располагаются дополнительные точки окклюзионного контакта



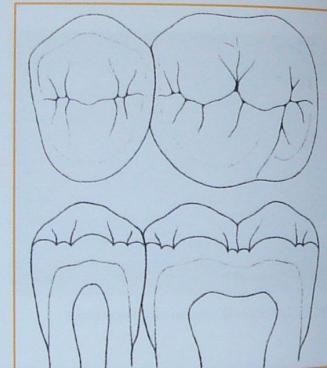
#### Аппроксимальные контакты

Аппроксимальные контакты должны иметь сферическую форму. Помимо этого, они обладают еще одним очень важным отличительным признаком: мезиальная аппроксимальная поверхность зуба должна быть вогнутой, а дистальная – выпуклой (рис. 20). При изготовлении учебных коронок без распиленной модели этот параметр теряет свою актуальность, поскольку в этом случае контроль качества аппроксимальных контактов, как правило, не проводится.

#### Небно-аппроксимальный переход

В процессе моделирования коронки необходимо контролировать как длину, так и высоту перехода от аппроксимального валика к небному бугру (рис. 21). При анализе этого параметра следует руководствоваться теми же критериями, которые используются для оценки аналогичных характеристик щечно-аппроксимальных переходов.

**Рис. 21**  
Небно-  
аппроксимальный  
переход



**Рис. 20** В области аппроксимального контакта сферические поверхности соседних зубов имеют дополняющую друг друга вогнутую/выпуклую форму

**Высота оральных бугров**  
После формирования небно-аппроксимальных переходов осуществляется моделирование оральных бугров. Оценку их высоты, также следует проводить с двух сторон, сначала со стороны оральной, а затем со стороны вестибулярной поверхности (рис. 22 и 23). При этом, помимо сохранившихся естественных зубов, можно ориентироваться еще и на высоту уже сформированных щечных бугров.



**Рис. 22**  
Высота оральных  
бугров: вид со стороны  
оральной поверхности



**Рис. 23**  
Высота оральных  
бугров: вид со стороны  
вестибулярной  
поверхности

**Линия небных бугров**

Если рассматривать зубной ряд со стороны поверхности окклюзии, то, как и у щечных бугров, при соединении вершин небных бугров зубов верхней и нижней челюсти образуются линии аналогичной формы (рис. 24). Форма этих линий является достаточно условной, поэтому их можно использовать только для очень грубой оценки правильности взаимного расположения небных бугров в этой проекции. Фактически, единственное, что мы можем определить – это находятся ли небные бугры на одной линии или нет.

**Вестибулярно-небное расстояние между буграми**

Это уже действительно интересно. Когда все бугры полностью сформированы, мы можем измерить расстояние между ними – лучше всего с помощью измерительного циркуля (рис. 25). При этом, сразу становится очевидным, насколько точно и правильно мы оценили все предыдущие параметры, указанные в контрольной карте.



Рис. 24  
Линия соединения  
вершин небных бугров



Рис. 25  
Расстояние между  
буграми определяется  
с помощью  
измерительного  
циркуля

**Вертикальный изгиб,  
вестибулярная поверхность**

Для того, чтобы оценить степень изгиба внешней поверхности зуба его нужно рассматривать как спереди, так и сзади (рис. 26 и 27). Наличие такого изгиба имеет очень большое значение, поскольку это позволяет предотвратить самопроизвольное перемещение остатков пищи вдоль вертикальной поверхности зуба в сторону его шейки зуба и десневой борозды. В противном случае, на этих участках происходит отложение остатков пищи, что приводит к ускоренному

образованию, сначала мягкого, а затем и твердого зубного налета и развитию кариеса. Кроме того, это может стать причиной возникновения целого ряда других негативных последствий (рис. 28). У большинства естественных зубов в центральной части вестибулярной поверхности имеется небольшое углубление. Это не является функциональным признаком жевательных зубов, однако благодаря образованию такого углубления их внешняя форма становится более динамичной.

Рис. 26  
Отличительные  
признаки  
вертикального  
изгиба

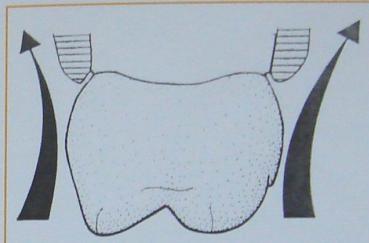


Рис. 27  
Вертикальный изгиб зубов:  
вид спереди



Рис. 28  
Воспаление  
прилегающих мягких  
тканей обусловлено  
неправильной формой  
коронки

Рис. 29  
Вертикальный изгиб  
оральной поверхности  
зубов выражен  
значительно менее  
ярко



**Вертикальный изгиб, оральная поверхность**  
Оральная поверхность жевательных зубов также имеет выпуклую форму. Однако, по сравнению с вестибулярной поверхностью, изгиб оральной поверхности зуба выражен значительно менее ярко. Тем не менее, оценку этого параметра, также следует проводить и на виде спереди, и на виде сзади (рис. 29).

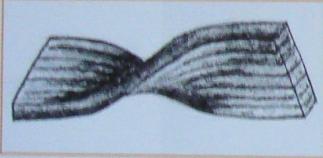


Рис. 30 Схематическое изображение формы корня

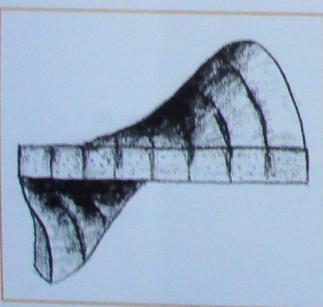


Рис. 31  
Схематическое изображение  
формы корня

**Кручение**  
Этот параметр является, пожалуй, наиболее скрытой и неочевидной особенностью анатомического строения и формы естественных зубов. Если вы видели хотя бы один перекрученный зуб, то в будущем вы уже всегда будете смотреть на зубы совсем другими глазами. Термином кручение обозначают разворот зуба на каком-либо участке его корня (рис. 30). При этом оказывается, что по отношению к коронке, корни некоторых зубов располагаются значительно дальше в дистальном направлении. Однако, благодаря развороту корня, создается впечатление, что эти зубы вырастают непосредственно из гребня челюсти (рис. 31–33).

Рис. 32  
Разворот коронки зуба

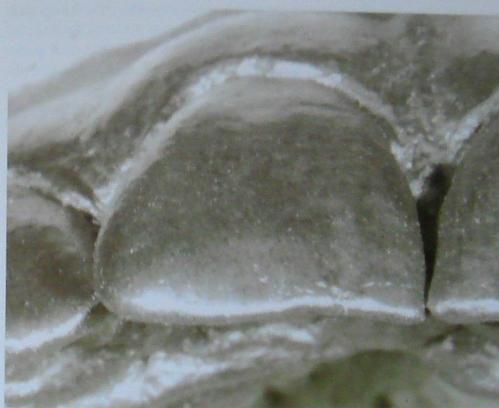
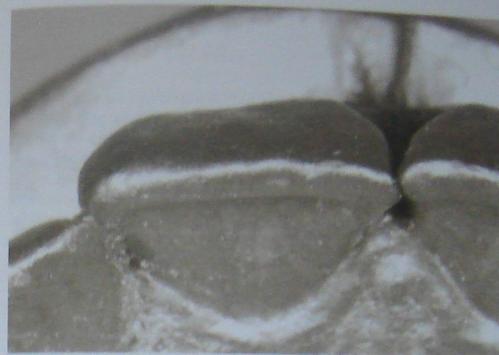


Рис. 33  
Пример  
перекрученного  
резца

### Резюме

Систематический анализ ошибок позволяет значительно повысить скорость и эффективность освоения любой прикладной технологии. Для облегчения такого анализа чрезвычайно целесообразно использовать специально разработанные контрольные карты. Регулярный анализ результатов своей работы по контрольной карте позволяет значительно повысить ее качество и гораздо быстрее получить все практические навыки, необходимые для успешной самостоятельной практической деятельности.

## Формирование поверхности окклюзии: системный подход

### Концепция AIV

Как известно, для успешной работы и сохранения конкурентоспособности зубные техники должны постоянно изучать новые знания, осваивать новые технологии и повышать свою квалификацию. Однако, в течение нескольких первых лет стремление выполнить все эти требования может привести к абсолютной дезориентации. Нередко можно увидеть, что начинающий специалист находится в подвешенном состоянии, когда любое зуто-техническое «изделие» кажется единственным возможным компромиссом. Для того, чтобы как можно скорее пережить этот чрезвычайно неприятный период, в этой главе я хотел бы представить вашему вниманию еще одну концепцию, применение которой позволяет оптимизировать процесс освоения новых знаний и навыков, и, как следствие этого, сделать его гораздо более приятным и эффективным.

Во время обучения и в ходе последующей ежедневной практической деятельности наши знания и профессиональные навыки постоянно обновляются и совершенствуются. При желании, мы можем значительно повысить скорость освоения нового материала или технологий. С этой точки зрения огромное значение имеет ваша целеустремленность, а также интенсивность обучения и его разнообразие. Искусство заключается в том, чтобы настойчиво, интенсивно и разнообразно заниматься освоением профессии зубного техника и при этом не забывать о своих главных, стратегических задачах: получение удовольствия от результатов своего труда и удовлетворение пожеланий пациента и стоматолога. Давайте расширяем, что конкретно скрывается за понятиями целеустремленность, интенсивность и разнообразие?

### Целеустремленность

Мастерство не приходит просто так и не может свалиться с неба. Это чрезвычайно актуальная и абсолютно справедливая поговорка. Для того, чтобы освоить что-то новое необходимо время. Именно поэтому, терпение и настойчивость являются очень важными качествами, без которых невозможно добиться успеха. Не менее ценными качествами являются высокий уровень мотивации и способность преодолевать себя (рис. 1 и 2). В конечном итоге, чем регулярнее и упорнее вы тренируетесь, тем быстрее и тем более высоких результатов вы достигаете.

Рис. 1 и 2  
Обычный рабочий день зубного техника??

ИТАК: ТЕПЕРЬ ПРАВИЛЬНО!



**Интенсивность**

Полная концентрация на всех факторах, которые необходимо учитывать при выполнении данной конкретной работы. Это не зависит от того, сколько моделей коронок вы уже изготовили – гораздо важнее, насколько быстро вы при этом повышаете свою квалификацию. Как много вы знаете о структуре зубов? Сколько и какие особенности и анатомического строения вы учитываете в процессе моделирования? Осознаете ли вы свои ошибки? Кроме того, большое значение имеют тщательный анализ и постоянный контроль результатов своей работы по контрольной карте, а также конструктивный диалог с вашими наставниками и коллегами.

**Разнообразие**

Использование только испытанных традиционных методов и отсутствие стремления творческих нововведений материалов и технологий портит развитие любого специалиста. Только благодаря применению различных материалов и технологий, мы можем на протяжении многих лет сохранять высокий уровень мотивации и по-прежнему получать удовольствие от своей работы. Как только мы начинаем использовать скрупульность, происходит резкое снижение уровня мотивации и способности к интенсивному обучению. Разумеется, что бы мы ни делали, моляр все равно останется моляром. Однако, с помощью различных методов анализа и новых материалов, даже в хорошо изученном объекте, всегда можно открыть что-то новое.

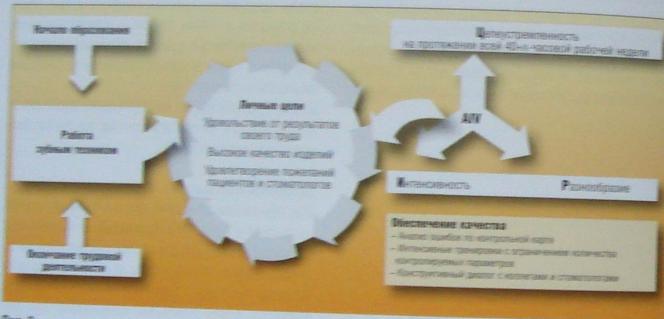
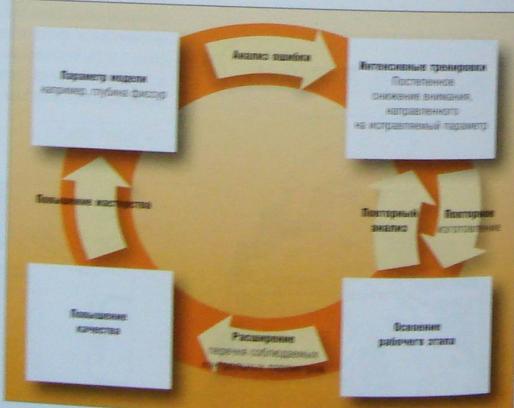


Рис. 3  
Концепция AIV

Рис. 4  
Схема систематических  
практических занятий



## Современное практическое

В результате, даже самые сложные этапы оказываются в достаточно короткие сроки. При этом, вы непрерывно повышаете свою квалификацию, поскольку чем больше знаний вы приобретаете и чем больше практических навыков доводите до автоматизма, тем быстрее и легче вы усваиваете новую информацию и осваиваете новые материалы и технологии.

Максимальная интенсивность достигается в тех случаях, когда в процессе моделирования вы полностью концентрируетесь на рабочем материале и совершенно не думаете о зубах.

**Практические упражнения с воском**

Результаты некоторых практических упражнений с воском наглядно продемонстрированы на рисунках 5 и 6. Эти упражнения не слишком сложны, что позволяет значительно повысить интенсивность занятий. При формировании вертикальной колонны (рис. 5) наша основная задача заключается в том, чтобы сделать ее как можно более ровной. Для этого необходимо с высокой точностью контролировать температуру воска, которая должна оставаться постоянной



Рис. 5  
Совершенствование  
практических навыков



Рис. 6  
Результаты  
практических  
упражнений с воском

## Modellation

протяжении всего процесса моделирования. В случае использования горелки Бунзена выполнить это условие крайне сложно. При этом, любое изменение температуры воска немедленно оказывается на форме и диаметре колонны. Это упражнение, а также изготовление своеобразной восковой снежной бабы (рис. 7), позволяет гораздо лучше понять, что происходит с жидким воском в процессе его охлаждения и твердения. На рисунке 8 представлены результаты другого эксперимента, в ходе которого я попытался сформировать максимально тонкий горизонтальный отросток. В этом случае единственным объективным ограничением является прочность адгезии (= сила сцепления двух веществ) жидкого воска и поверхности металлического зонда. Моделирование миниатюрной головы и лица человека значительно улучшает чувство материала (рис. 9). При этом, в качестве дополнительной тренировки с помощью микроскопа можно попытаться воспроизвести не только основные, но и мельчайшие черты лица. На рисунке 10 продемонстрированы результаты эксперимента, в ходе которого я резко изменил направление формирования восковой колонны от традиционного вертикального на горизонтальное. Поразительно, что такое тонкое место соединения (рис. 11) спокойно выдерживает весьма значительный вес длинной горизонтальной консоли.

Рис. 7  
Совершенствование практических навыков: это упражнение позволяет гораздо лучше понять, что происходит с жидким воском в процессе его охлаждения и твердения



Рис. 8  
Тончайший восковый отросток

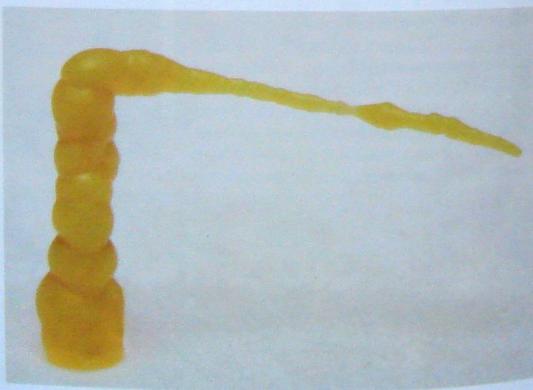


Рис. 9  
Шоу уродцев

Рис. 10  
Поразительно, какие нагрузки способен выдерживать воск

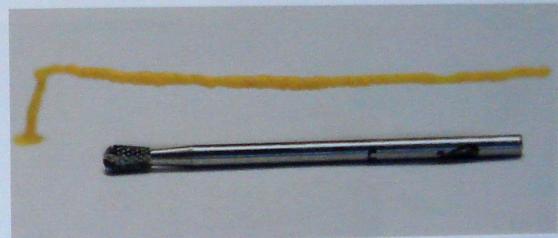


Рис. 11  
Несмотря на небольшую площадь соединения, горизонтальный рычаг не отломывается



**Четкое представление**

Ограничение перечня контролируемых параметров, с одной стороны позволяет работать более интенсивно, а с другой стороны при этом значительно труднее сохранять высокую концентрацию внимания. В тоже время хорошо известно, что постоянное чередование наибольшего количества различных упражнений позволяет в течение длительного периода времени поддерживать концентрацию внимания на достаточно высоком уровне. Именно поэтому разнообразие является одним из краеугольных камней концепции AIV. Однако, в данном случае, разнообразие заключается не только в том, что вы выполняете несколько различных упражнений, а еще и в том, что вы выполняете такие упражнения, которые позволяют взглянуть на исследуемый объект под другим углом зрения или требуют применения других материалов. С этой точки зрения чрезвычайно целесообразно проводить тщательный



Рис. 12-14  
Увеличение  
масштаба



Рис. 15  
Благодаря серебряной  
пудре, ни одна деталь  
не скроется от вашего  
взгляда



Рис. 16  
Серебряная пудра  
фирмы picodent



анализ структуры поверхности окклюзии естественных зубов под микроскопом. Использование микроскопа позволяет приблизить исследуемый объект и значительно увеличить его размеры (рис. 12-15). Благодаря этому, мы можем увидеть и внимательно рассмотреть все, до сих пор незамеченные, мелкие структурные элементы. Для того, чтобы более четко выявить все индивидуальные особенности анатомической структуры поверхности окклюзии, непосредственно перед проведением такого анализа исследуемую коронку следует покрыть тонким слоем серебряной пудры, например, фирмы picodent (рис. 16). Если вы сравните рисунки 20 и 15, то без труда убедитесь в том, что использование серебряной пудры не только чрезвычайно, но и чрезвычайно эффективно. Совершенно очевидно, что на рисунке 20 можно рассмотреть значительно меньше структурных элементов, чем на рисунке 15.

Для того, чтобы определить среднюю глубину фиссур, Zin Polz исследовал несколько тысяч естественных зубов. Результаты своих исследований он представил в виде цветного атласа глубин фиссур (рис. 17). Сопоставление данных, приведенных в этом атласе, и результатов анализа структуры поверхности окклюзии конкретного зуба, изучением которого вы занимаетесь в данный момент, позволяет значительно увеличить объем и качество получаемой информации. Если вы будете просто «пристально смотреть» на зубы, то процесс обучения и усвоения информации будет менее эффективным. Сравнение результатов позволяет значительно повысить его интенсивность. Благодаря этому, вы гораздо быстрее получите значительно больше знаний.

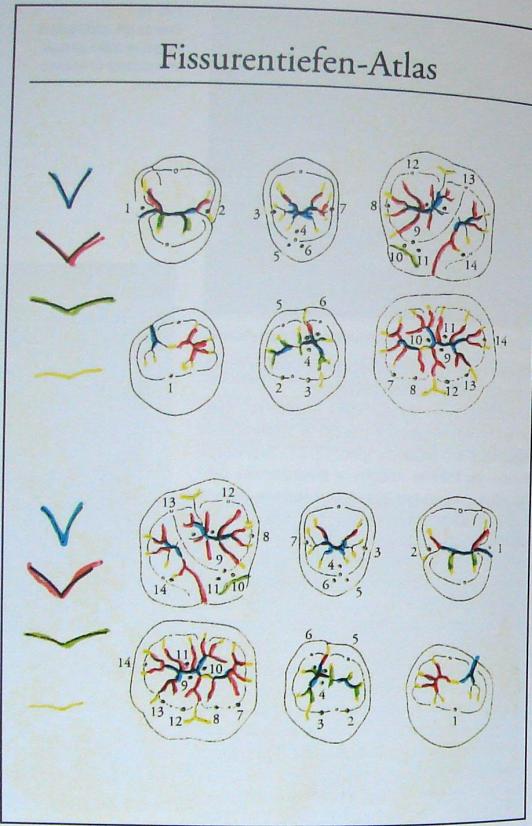


Рис. 17  
Атлас глубин фиссур,  
составленный Ztm. Polz

### Воображаемая вершина

На рисунках 18 и 19 наглядно продемонстрированы все наиболее характерные особенности рельефа поверхности окклюзии второго премоляра (5-ый зуб). При таком увеличении поверхность окклюзии производит очень сильное впечатление, что в значительно мере стимулирует концентрацию внимания и позволяет гораздо лучше запомнить наиболее характерные отличительные особенности ее структуры. В процессе анализа такого изображения чрезвычайно целесообразно попытаться увидеть нечто большее, чем хаотичное чередование фиссур и бугров, например, горный массив, в который вы должны мысленно перенестись,

для того чтобы покорить вершину какого-либо бугра. Попробуйте себя первооткрывателем и помочью стереомикроскопа совершите несколько увлекательных исследовательских экспедиций!

Разумеется, каждый из вас может по-своему интерпретировать это изображение. Что касается деталей, то на меня наибольшее впечатление произвели фиссуры этого зуба: они имеют очень филигранную форму и, на мой взгляд, выглядят точно так же, как размытые долины рек. Еще одной отличительной особенностью этого зуба являются мягкие гармоничные переходы между фиссурами и буграми. Обратите внимание, что на рисунке 18 нет ни одной фиссуры с острыми краями.



Рис. 18  
Мягкие переходы  
между буграми  
и фиссурами



При изготовлении восковой модели воспроизвести такую форму фиссур очень сложно. Кроме того, в ежедневной практике многие специалисты даже не пытаются этого сделать, поскольку при проведении визуального осмотра невооруженным глазом эта особенность структуры поверхности окклюзии совершенно не бросается в глаза. Помимо отсутствия увеличения, это связано еще и с изменением условий освещения. При нормальном дневном свете отдельные участки поверхности окклюзии всегда находятся в тени. Под микроскопом никаких теневых зон не образуется, поскольку, во-первых, источник света располагается значительно ближе, а во-вторых, свет падает практически перпендикулярно и равномерно освещает всю поверхность исследуемого объекта.

Рис. 19  
Прячущий горный ландшафт

Когда вы захотите применить свои новые знания на практике, то сначала рекомендуется повести моделирование не всей коронки целиком (рис. 20), а только поверхности окклюзии (рис. 21). Таким образом, можно одновременно решить сразу две задачи: ограничить перечень контролируемых параметров и повысить интенсивность вашей работы. На рисунках 22 и 23 самым заметным элементом поверхности окклюзии, безусловно, являются утрированные, неестественно глубокие фиссуры. Это связано с тем, что в данном случае фиссуры вдоль всей своей длины были обработаны с помощью специального скребка для формирования фиссур. В ходе такой обработки рабочий инструмент не следует двигать вдоль линии фиссуры, поскольку это приводит к чрезмерному увеличению ее глубины и образованию острых кромок. Гораздо целесообразнее последовательно расширять фиссуру, то есть погружать рабочую часть инструмента до дна фиссуры и с небольшим усилием двигать его в направлении вершины бугра (рис. 23). Таким образом, мы не только разглаживаем поверхность воска, но и формируем более мягкий и естественный переход между фиссурой и бугром. Природе фиссур с острыми кромками встречаются крайне редко, что делает абсолютно бессмысленным формирование таких фиссур при изготовлении восковых моделей стоматологических реставраций.

В связи с этим чрезвычайно интересно и полезно хотя бы один раз провести нанесение воска под микроскопом (рис. 24). При этом становится отчетливо видно, насколько далеко в прилегающие слои воска проникает тепло от горячего зонда, что позволяет достаточно четко определить физические границы наших возможностей по моделированию тонких элементов поверхности окклюзии. Кроме того, под микроскопом прекрасно видно, насколько далека от оптимальной может быть структура поверхности окклюзии восковой модели, которая невооруженному глазу кажется вполне естественной.

### Резюме

Концепция AlV не позволяет немедленно расширять ваши возможности и в одночасье поднять вашу квалификацию до уровня мастера, однако я абсолютно уверен в том, что в долгосрочной перспективе с помощью этой системы вы сможете не только добиться значительно лучших результатов, но и на долгие годы сохранить высокий уровень мотивации, а также неизменно получать удовольствие от результатов своего труда.



Рис. 20 Поверхность окклюзии второго премоляра без серебряной пудры



Рис. 21 Частичное препарирование второго премоляра

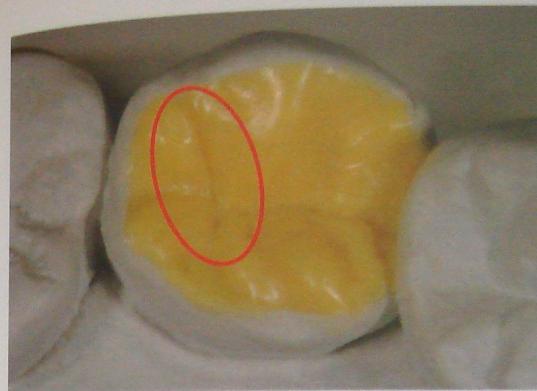


Рис. 22  
Невероятно глубокие фиссуры – такую модель нельзя использовать для изготовления реставрации

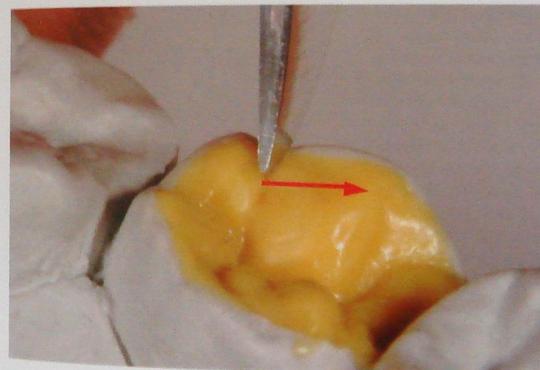


Рис. 23  
При проведении финишной коррекции формы фиссур инструмент следует двигать не в продольном, а в поперечном направлении – в сторону вершины бугра



Рис. 24  
Какой слой воска расплавляется вокруг горячего зонда?

## Великолепие передних зубов

Моделирование передних зубов, прежде всего, верхней челюсти, безусловно, является одной из наиболее сложных и ответственных задач, которую в своей ежедневной практике приходится решать каждому зубному технику. В этой главе мы подробно рассмотрим, на что именно следует обращать особое внимание при изготовлении моделей реставраций для передних зубов.

В подавляющем большинстве лабораторий начинающие специалисты практически никогда не занимаются изготовлением реставраций для передних зубов, поскольку для успешного выполнения этой работы необходимо иметь очень большой объем знаний и богатый практический опыт. Это связано с тем, что сразу после окончания обучения только очень немногие зубные техники в состоянии изготовить качественную коронку для одного из передних зубов. Тем не менее, этой проблемой следует начать заниматься как можно раньше, поскольку найти наиболее подходящие способы ее решения и приобрести необходимые навыки можно только при непосредственной работе с пациентами (рис. 1). Кроме того, не следует забывать о том, что прямое общение с пациентами значительно повышает уровень мотивации и концентрации внимания. Я думаю, никому не нужно объяснять какое огромное значение для всех нас имеют передние зубы, особенно, верхней челюсти. Удивительно, насколько сильно внешний вид лица человека зависит от состояния его передних зубов. Именно поэтому, при изготовлении коронок для передних зубов необходимо не только гарантировать выполнение всех современных требований, которые лежат в основе трех важнейших критериях качества: функция, эстетика и природа, но и добиться их гармоничного сочетания друг с другом (рис. 2).

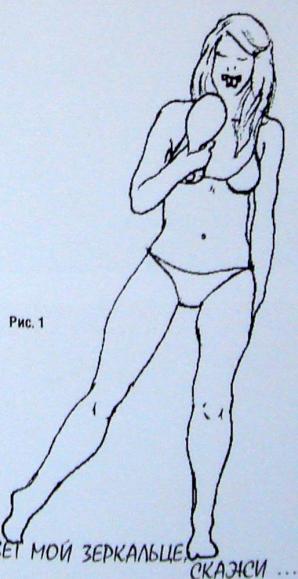


Рис. 2  
Функция, эстетика и природа должны гармонично сочетаться друг с другом

## Функция

Коронки для передних зубов должны быть функциональны. Их фиксация ни в коем случае не должна приводить к возникновению различных негативных последствий, например, болевого синдрома в височно-нижнечелюстном суставе. Кроме того, они должны быть как можно более долговечными. Рассмотрим конкретный пример (рис. 3 и 4): Предположим, что нам нужно изготовить две единичные коронки для центральных

резцов: зубы 11 и 21 верхней челюсти этой 22-летней пациентки. В данном случае, в связи с наличием глубокого прикуса, обе коронки, особенно в области режущего края, нужно было бы немного выдвинуть вперед, поскольку только при таком расположении коронок можно гарантировать восстановление оптимальных параметров резцового ведения.



Рис. 3 и 4  
22-летняя пациентка  
с перекрытием передних  
зубов



## Эстетика

Очевидно, что в области передних зубов эстетические характеристики изготавливаемых реставраций приобретают особенно большое значение. Однако, поскольку у пациента, стоматолога и зубного техника могут быть совершенно разные вкусы и индивидуальные эстетические предпочтения, непосредственно перед началом изготовления коронок рекомендуется провести дополнительную совместную консультацию с участием всех заинтересованных лиц и подробно обсудить внешний вид будущих коронок.



Рис. 5 и 6  
27-летняя пациентка  
с диастемой



Если бы нам нужно было изготовить две коронки для центральных резцов: зубы 11 и 21 молодой пациентки, представленной на рисунке 5, то перед нами сразу же встал бы очень серьезный вопрос: закрывать диастему или оставить ее так, как есть (рис. 6). Для того, чтобы правильно решить эту проблему, необходимо учесть целый ряд общих факторов. Так, например, полное закрытие диастемы может привести к искажению естественного соотношения ширины центральных и боковых резцов. Поэтому, в таких сложных случаях окончательное решение следует принимать, только после изготовления и анализа соответствующей полной диагностической модели (Wax-up).

## Природа

Игнорирование законов природы неизбежно приводит к изготовлению неестественных реставраций. Возьмем к примеру процесс старения естественных зубов. Если бы нам нужно было изготовить две коронки для передних зубов 45-летней пациентки (рис. 7 и 8), то мы обязательно должны

были бы учесть результаты процесса старения сохранившихся естественных зубов. Это означает, что помимо насыщенного цвета при изготовлении таких коронок мы должны были бы воспроизвести последствия абразивного износа кромки режущего края и возможно трещины эмали.

Рис. 7 и 8  
45-летняя пациентка с естественным абразивным износом кромки режущего края зубов и другими возрастными изменениями их структуры, в том числе и трещинами эмали



## Природа и эстетика

На рисунке 9 представлена модель передних зубов, основной отличительной особенностью которых является достаточно сильный наклон правого центрального резца, который к тому же немного выдвинут вперед и частично перекрывает левый центральный резец. Рассмотрим



Рис. 9  
Передние зубы с наклоненным центральным резцом



Рис. 10  
В процессе изготовления восковой модели наклоненный зуб был интегрирован в структуру зубного ряда. В результате он стал слишком узким

ситуацию, когда нам нужно изготовить реставрацию для зуба 11. При этом, согласно индивидуальным эстетическим пожеланиям пациентки, эта реставрация должна располагаться симметрично и гармонично интегрироваться в структуру зубного ряда. Однако, в случае соблюдения этих требований коронка будет слишком узкой (рис. 10), в результате чего на фоне соседнего зуба 21 она будет выглядеть неестественно. Разрешить это противоречие, которое обусловлено столкновением требований природы и эстетики, можно только в ходе совместного со стоматологом и пациентом обсуждения всех аспектов сложившейся ситуации.

Рис. 11  
Довольная пациентка с двумя винирами. Разве кто-нибудь сможет догадаться, что это не естественные зубы, а реставрации?



Этот пример наглядно демонстрирует, какие разнообразные и серьезные задачи приходится решать, для того обеспечить высокое качество реставраций для передних зубов и, одновременно с этим, удовлетворить требования всех заинтересованных сторон. Для данной 23-летней пациентки все проблемы были успешно решены благодаря изготовлению двух виниров для зубов 11 и 21 (рис. 11). Достижение такого результата стало возможным, только благодаря тесному сотрудничеству стоматолога и зубного техника. Это означает, что в данном случае все дополнительные затраты времени и сил оказались полностью оправданы.

Собственно работа зубного техника, то есть изготовление реставрации в лаборатории, начинается только после завершения предварительных консультаций и окончательного согласования всех общих и индивидуальных требований к ее характеристикам. В следующих разделах мы более подробно рассмотрим некоторые практические аспекты работы зубного техника, которые оказывают чрезвычайно большое, а иногда, и решающее влияние на качество реставраций для передних зубов.

### Оптический обман

Первые серьезные ошибки могут возникнуть даже при осуществлении подготовительных мероприятий. Для примера, рассмотрим модель верхней челюсти (рис. 12), которая изначально была предназначена для изготовления временной реставрации. Из-за несоблюдения технологии шлифования цоколя его базовая поверхность имеет очевидный наклон, что значительно затрудняет определение оптимального положения жевательной плоскости. Кроме того, совершенно очевидно, что в данном случае серьезные ошибки были допущены уже на этапе изготовления слепка: по сравнению с первым квадрантом, толщина слоя мягких тканей во втором квадранте значительно меньше, что свидетельствует о низком качестве слепка. Тот, кто недостаточно четко осознает опасность этих маленьких ловушек, как правило, просто не обращает на них внимания, что может привести к очень серьезным последствиям: скорее всего, изготовленная реставрация будет слишком короткой. Схематически, суть этой проблемы наглядно продемонстрирована на рисунке 13.



Рис. 12  
Криво обрезанная модель и неравномерная глубина слепка могут значительно исказить наше восприятие

Рис. 13  
Если базовая поверхность цоколя располагается под углом к горизонтальной плоскости, то это очень часто приводит к тому, что реальная длина зубов определяется неправильно

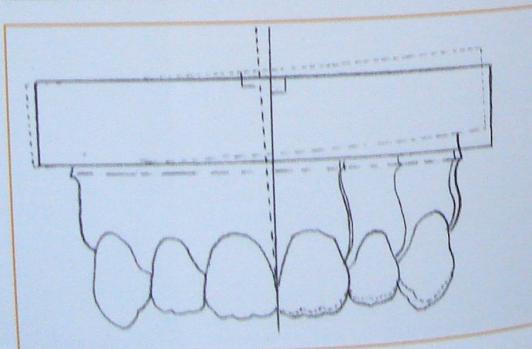


Рис. 14  
На виде спереди совершенно незаметно, ...



Рис. 15  
... что промежуточное звено мостовидного протеза представляет собой фактически только половину второго премоляра

Знание особенностей, условий и причин возникновения оптических иллюзий, зачастую, позволяет значительно улучшить внешний вид, а, следовательно, и качество изготавливаемых реставраций. В сложных ситуациях эти знания можно с огромным успехом использовать для того, чтобы обмануть стороннего наблюдателя и скрыть от него реальные факты. На рисунке 14 представлен модель зубного ряда верхней челюсти после изготовления полной восковой модели мостовидного протеза с опорой на зубы 24 и 26. Если рассматривать эту модель со стороны поверхности окклюзии (рис. 15), то становится очевидным, что промежуточное звено протеза представляет собой фактически только половину второго премоляра. Однако, поскольку на виде спереди видны только мезиальные кромки жевательных зубов, в этой проекции промежуточное звено протеза выглядит точно так же, как соответствующий естественный зуб нормальной ширины.

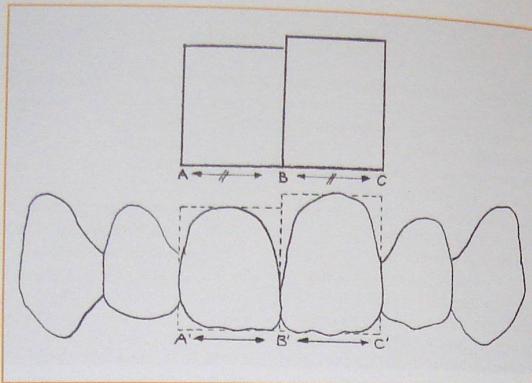


Рис. 16  
На этой схеме наглядно продемонстрировано, ...

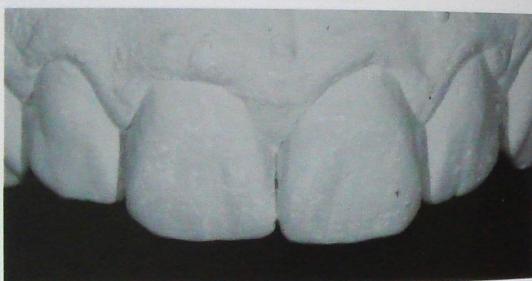


Рис. 17  
... почему неравномерное расположение границы мягких тканей очень часто приводит к неправильной оценке ширины коронок

Еще один пример оптического обмана, который возникает при визуальном анализе внешнего контура коронок, наглядно продемонстрирован на рисунке 16. Наши глаза устроены таким образом, что при сравнении двух прямоугольников одинаковой ширины и разной высоты, более высокий прямоугольник кажется более узким. Именно поэтому, при анализе передних зубов, изображенных на рисунке 17, у вас может сложиться ошибочное впечатление, что центральные резцы имеют различную ширину. Это связано с тем, что вблизи зуба 21 граница мягких тканей располагается немного выше, вследствие чего визуально этот зуб кажется более длинным, а зуб 11 более широким. Поэтому, если зубной техник будет изготавливать коронку только для зуба 11, то он может сделать ее слишком узкой. В результате центральные резцы пациента на самом деле будут иметь различную ширину.

### Аппроксимальное межзубное пространство

Огромное влияние на результаты работы зубного техника могут оказывать условия освещения рабочего места. Неблагоприятная игра света и тени может привести к искажению визуального восприятия ширины и формы аппроксимального межзубного пространства. В результате может показаться, что одна коронка становится больше, а другая меньше (рис. 18). На рисунке 19 представлена фотография передних зубов, изготовленная при боковом освещении модели: в таких условиях создается отчетливое впечатление, что аналогичные передние зубы имеют различную ширину. Для того, чтобы правильно оценить реальную ситуацию и устранить влияние теней, источник света необходимо устанавливать непосредственно над головой техника. Кроме того, в процессе моделирования и изготовления реставрации рекомендуется, как можно чаще менять угол зрения, то есть рассматривать рабочую модель не под одним, а под разными углами. Формирование оптимальной структуры аппрок-

симальных межзубных пространств придает коронкам и мостовидным протезам чрезвычайно естественный внешний вид. Для того, чтобы понять, как следует моделировать передний зуб, в первую очередь необходимо тщательно проанализировать взаимное расположение и форму его боковых кромок. Это не только чрезвычайно целесообразно, но и крайне важно. В принципе любой передний зуб представляет собой комбинацию выпуклостей, соединенных кромками. Поэтому, если кромки сформированы правильно и абсолютно точно, то углубления образуются сами собой. Помимо правильного моделирования кромок, огромное значение имеет формирование оптимальной структуры межзубных пространств. Хотя 40 процентов поверхности зуба располагается в аппроксимальных областях, при визуальном осмотре полного зубного ряда те участки, которые располагаются за границей перехода от вестибулярной к аппроксимальной поверхности

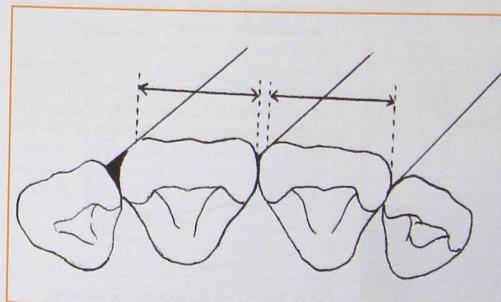


Рис. 18  
Из-за одностороннего освещения межзубных пространств ...



Рис. 19  
... кажется, что коронки имеют различную ширину

## Modellation

(рис. 20), практически не видны. Именно поэтому большинство зубных техников гораздо хуже знакомы с этими поверхностями. В процессе моделирования особое внимание следует обращать не только на сами кромки, но и на переходы от кромок к поверхностям, ограничивающим аппроксимальные межзубные пространства. Схематическое изображение этих участков, а также их расположение на поверхности естественных зубов наглядно продемонстрировано на рисунках 21–24. На практике, моделирование коронки следует начинать с восстановления структуры ее мезиальной части, поскольку и ширина зуба, и расстояние между мезиальной и дистальной кромками, зависят именно от положения мезиальной кромки.

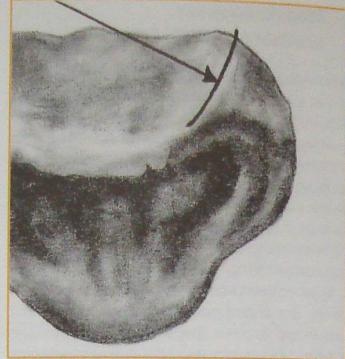


Рис. 20  
Особое внимание следует обращать не только на сами кромки, но и на переходы от вестибулярной к аппроксимальной поверхности зуба

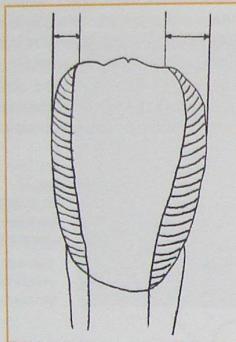


Рис. 21  
Размеры и форму этих участков следует контролировать очень тщательно

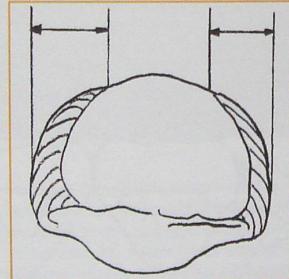


Рис. 22 Вид со стороны поверхности окклюзии



Рис. 23 Обозначение границ этих участков значительно облегчает анализ и контроль их размеров и формы



Рис. 24 Вид со стороны поверхности окклюзии

## Параметры изгиба

Вестибулярная поверхность передних зубов имеет характерную выпуклую форму с различным радиусом кривизны. Если рассматривать передний зуб со стороны режущего края, то становится очевидно, что ее мезиальная часть меньше дистальной и изогнута значительно сильнее. Поэтому, если разделить вестибулярную поверхность зуба на две половины, то эта граница чаще всего располагается ближе к мезиальному краю (рис. 25). Это обстоятельство можно с успехом использовать для дополнительной ориентации в процессе моделирования передних зубов. В тоже время, эти параметры тесно связаны с индивидуальными особенностями строения корня зуба, поэтому их не следует рассматривать отдельно друг от друга.

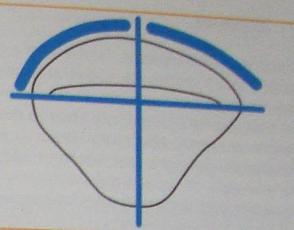


Рис. 25 Параметры изгиба

## Характеристики корня

Для определения правильной позиции коронок передние зубы лучше всего рассматривать как единное целое, то есть вместе с их корнями. В подавляющем большинстве случаев продольные оси передних зубов располагаются не вертикально, а постепенно отклоняются в дистальном направлении (рис. 26). Хотя неправильная позиция бокового резца, как правило, не приводит к сколько-нибудь серьезным последствиям, однако необходимо ясно понимать, что в реальности при неверном угле наклона коронки неизбежно произошло бы пересечение корней соседних зубов (рис. 27). Результат: реставрация выглядит неестественно.

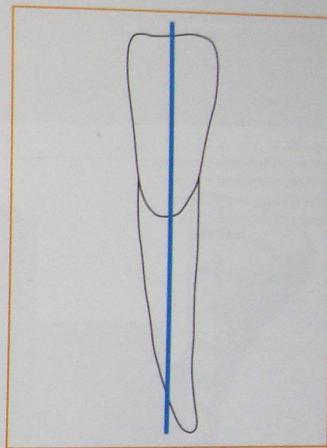
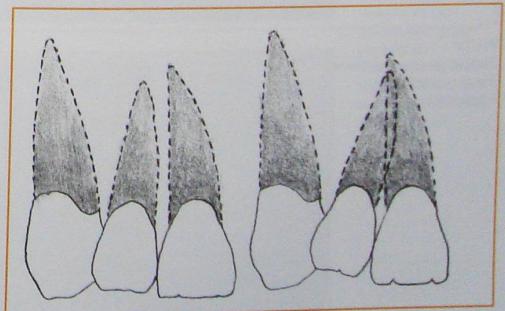


Рис. 26 Типичная форма корня

Правильность положения коронки можно проверить, если мысленно представить, как при этом будет располагаться корень этого зуба по отношению к корням соседних зубов



**Кручение**

Когда говорят о кручении, то речь идет о развороте зуба в дистальном направлении вокруг продольной оси его корня (рис. 28–30). При этом, на виде спереди разворот зуба никак не проявляется, его можно обнаружить только на виде со стороны режущего края. Если этот эффект не учитывать, то коронка будет выглядеть как плоская стена. Только тот, кто воспринимает зуб вместе с его корнем, то есть как единое целое, способен оценить важность этой особенности анатомического строения передних зубов, учесть ее в своей работе и гарантировать достижение оптимального конечного результата.



Рис. 28 Кручение – уникальная особенность формы зубов

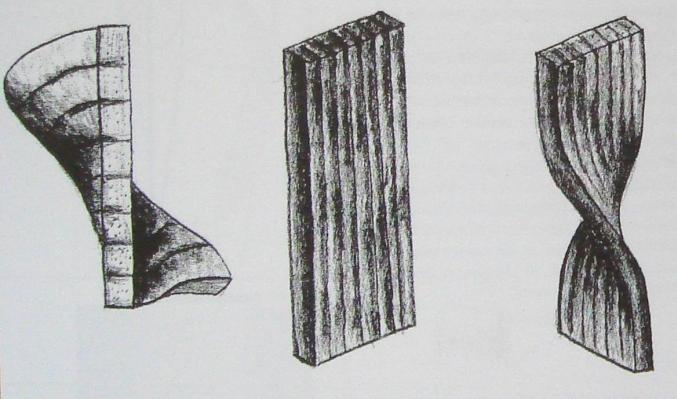


Рис. 29  
Перекручивание скрученной  
доски, схематическое  
изображение

Рис. 30  
Зуб закручивается  
в дистальном направлении  
вдоль продольной оси  
корня

**Практические навыки  
моделирования**

Чрезвычайно полезным практическим упражнением является изготовление полных моделей естественных зубов вместе с корнем, которое позволяет получить более полное, целостное представление об их анатомической форме. При этом, выбор исходного материала имеет



второстепенное значение: на первом этапе для изготовления таких моделей проще всего использовать обычный моделировочный воск (рис. 31).

Для того, чтобы правильно определять позицию каждого переднего зуба, необходимо четко представлять, какое место он занимает в структуре челюсти. Для проверки своего чувства формы

Рис. 31  
Моделирование зубов вместе с корнем позволяет гораздо лучше изучить особенности их анатомического строения

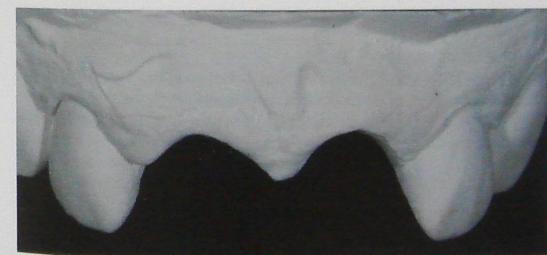
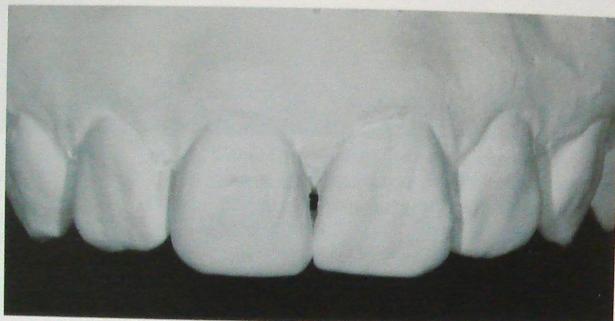
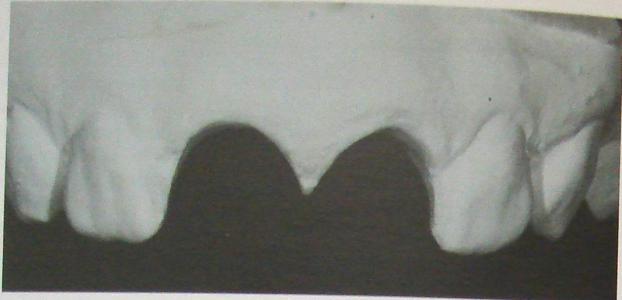


Рис. 32 и 33  
Модель верхней  
челюсти с и без  
центральных резцов:  
вид спереди.  
Таким образом, можно  
не только проверить,  
но и тренировать свое  
чувство формы!



**Рис. 34 и 35**  
Модель верхней  
челюсти с и без  
центральных резцов:  
вид спереди.  
Таким образом,  
можно не только  
проверять,  
но и тренировать  
свое чувство формы



Можно удалить центральные резцы на рабочей модели челюсти и изготовить соответствующие полные восковые модели. После этого, сравнивая полученные результаты с исходной ситуацией, вы без труда определите, насколько точно форма и положение восковых моделей соответствует оригиналу (рис. 32–35).

### Резюме

Для обеспечения качества реставраций для передних зубов необходимы не только глубокие профессиональные знания о форме естественных зубов, но и постоянное тесное сотрудничество со стоматологом и пациентом с целью своевременного выявления и уточнения их индивидуальных требований и пожеланий. Для того, чтобы успешно решать эту очень сложную задачу нужно пройти очень длинный путь, который лучше всего начать уже на этапе обучения.

### Благодарность

Пользуясь случаем, я хотел бы выразить отдельную благодарность: фирме GAF-Zahntechnik за поддержку этого проекта, Ztm. Wolfgang Weisser за прекрасные фотографии, Karin Brandl за чтение корректуры, Vincent Schmid за любопытные карикатуры, фирме Wekemann Kommunikation за оформление графиков, Leonie Brenner за составление схем и всем пациентам, которые разрешили опубликовать свои фотографии в этой книге.

**Уважаемые коллеги!**  
Мы рады сообщить Вам, что между известным немецким издательством *Neuer Merkur* (г. Мюнхен) и ООО «Медицинская пресса» достигнута договоренность об издании серии книг «СОВРЕМЕННОЕ ПРОТЕЗИРОВАНИЕ».

**Axel Mühlhäuser. ОБЛЕГЧЕННЫЕ ТЕЛЕСКОПИЧЕСКИЕ РЕСТАВРАЦИИ.**  
160 стр., цв. иллюстрации, тв. переплет.  
Цена 1050 руб.

**Axel Mühlhäuser. СЪЕМНЫЕ РЕСТАВРАЦИИ С ОПОРОЙ НА ИМПЛАНТАТЫ.**  
132 стр., цв. иллюстрации, тв. переплет.  
Цена 1020 руб.

**Kurt Fiedler. ПОЛНЫЕ ВПС-ПРОТЕЗЫ С СИСТЕМОЙ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ПОСТАВЛЕННОЙ ЦЕЛИ.**  
200 стр., цв. иллюстрации, тв. переплет.  
Цена 1100 руб.

**Simon Haug. ПРАВИЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ.**  
80 стр., цв. иллюстрации, тв. переплет.  
Цена 680 руб.

**Wolfgang Weisser/Armin Buresch. МЕДДИСЦИПЛИНАРНАЯ ИМПЛАНТОЛОГИЯ.**  
Книга выйдет в декабре 2006 года. Цв. иллюстрации, тв. переплет.  
Цена 830 руб.

Впервые книги были изданы в Германии в 2003-2004 гг. и вызвали большой интерес среди врачей и зубных техников Европы.  
Русское издание в полной мере сохраняет текстовой и иллюстрационный материал книг, изданных в Германии.  
Все книги планируются к выпуску в 2006 году.  
В 2007 году серия будет продолжена новыми книгами.

Заказать книги можно по тел.: (495) 672 70 29, 672 70 92 или e-mail:zubtech@mail.ru  
111141, Москва, Электродная ул., д. 10, 000 «Медицинская пресса».  
Подробная информация о книгах в журналах «Зубной техник»,  
«Современная ортопедическая стоматология» и на сайте [www.zubtech.ru](http://www.zubtech.ru)

С уважением директор ООО «Медицинская пресса» А. В. Чубанов

Предлагаем журналы, книги, видео- и DVD-фильмы для врачей-ортопедов и зубных техников  
[www.zubtech.ru](http://www.zubtech.ru); e-mail:zubtech@mail.ru

Москва (495)

672-7029, 672-7092; 672-2796,  
672-3287; 928-5157; 223-9496;  
786-6979

Самара (846)

951-5545;  
927-2318

Краснодар (861)

252-2311;  
257-0468

Волгоград (8442)

38-5228; 38-5244  
33-9335; 33-9325

Санкт-Петербург (812)  
275-9002, 972-3034

Красноярск (3912)  
36-5773, 36-5799

Ростов-на-Дону (863)  
266-5610

Нижний Новгород (831)  
121-2413

Омск (3812)  
25-5739, 23-0345

Екатеринбург (343)  
262-5509, 261-3008