

## МОДЕЛИРОВАНИЕ С УЧЕТОМ ЭТАПА МОНТИРОВКИ

Самая большая ошибка новичков-проектировщиков — это стремление построить модель украшения в виде одной заготовки и без составных элементов. В предыдущих главах мы рассмотрели причины, по которым ювелирные изделия сложной конфигурации должны быть разделены на отдельные элементы. К сложным конструкциям относятся изделия с накладками, ка-стами, вставками, подвижными деталями, элементами, расположенными на разных уровнях и сочетающими разные техники ювелирной обработки.

3D-модель может считаться правильно спроектированной только в том случае, когда обеспечивается простота изготовления, полировки и монтажа изделия. Процесс монтажа — это ответственный этап, во время которого монтажник подгоняет все детали ювелирного изделия вручную. Помимо точной подгонки деталей монтажнику необходимо соблюсти идентичность в парных изделиях, например в серьгах.

Существует несколько приемов, облегчающих процесс сборки:

- использование меток, показывающих, какие поверхности элементов должны быть соединены. Особенно это актуально, когда различия грани или стороны элемента различаются на незначительные доли миллиметра. Можно обмерить деталь, затратив на это время, а можно быстро найти нужные грани, совместив метки;

- построение кодов на элементах модели. При серийном производстве и большом ассортименте базовых элементов маркировка способствует быстрой идентификации детали и компоновки изделия перед монтажом. Для этих целей используется

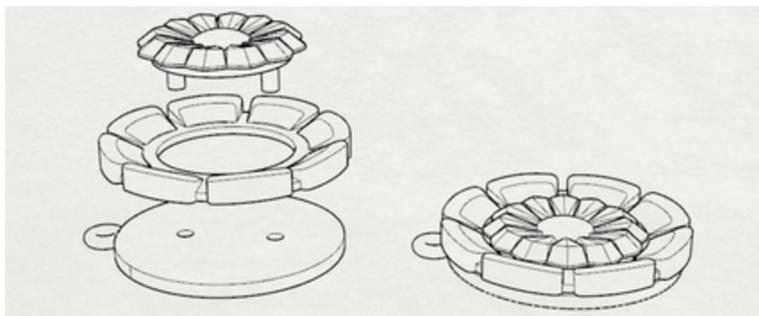


Рис. 25. Штифты на сложных конструкциях

рельефный текст, который легко снимается шлифовкой;

– проектирование моделей из разных металлов на штифтах. Чтобы учесть усадку и обеспечить совпадение штифтов с отверстиями в основании необходимо правильно сконструировать штифты. Их диаметр должен быть меньше отверстия на 0,05–0,1 мм, а высота меньше на 0,5–0,7 мм. Штифты предпочтительно строить конусные вместо цилиндрических (рис. 25).

При разделении сложных моделей на элементы необходимо четко представлять очередность их сборки (рис. 26). Поскольку детали могут собираться разными способами: пайкой, конденсаторной сваркой, штифтованием, клепкой или лазерной сваркой, то нужно знать их особенности. Например, пайка применяется только до закрепки, а если планируется использовать элементы с чувствительными к температуре ювелирными камнями, то это лучше сделать на последнем этапе при помощи лазерной сварки. При этом нужно учитывать, что по причине хрупкости лазерной сварки места соединения не должны нести конструкционную нагрузку.

Общим требованием к конструкции любого ювелирного изделия является стабилизация центра тяжести. Пример непродуманной конструкции – подвеска с месяцем, центр тяжести у которой смещается и закрывает подвесную часть с вставкой при



Рис.26. Сложные конструкции ювелирных изделий



Рис. 27. Смещение центра тяжести у изделий с подвесками

ношении (рис. 27). Устойчивость положения равновесия изделия или его деталей важна во всех изделиях: кольцах, подвесках, серьгах, брошах, кулонах и тд. Игнорирование оценки центра тяжести ювелирного изделия может привести к дискомфорту при носке и композиционному дисбалансу. Для решения этой проблемы следует использовать возможности *CAD*-программ, многие из которых позволяют определить центр тяжести изделия.

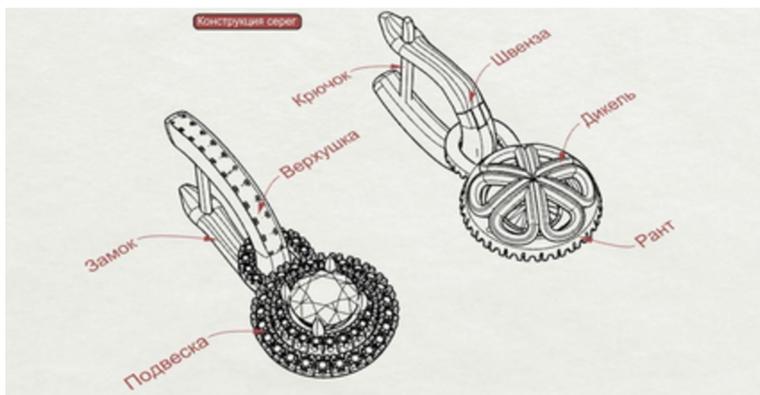


Рис. 30. Конструкция серег

не имело острых углов и выступающих элементов, которыми можно зацепиться и травмировать руку

## КОНСТРУКЦИЯ СЕРЁГ

Серьги – это украшение, которое носят на мочке уха. Аналогично кольцам имеют множество вариаций, но в отличие от колец выпускаются парами. Они традиционно симметричны друг другу по дизайну.

Общая конструкция серьги – это верхушка, а также подвесная и замковая части. В зависимости от конструкции верхушка и подвесная часть могут состоять из каста со вставкой, рантом, дискелем и накладками.

На (рис. 30) изображен современный вариант верхушки, состоящей из дорожки ювелирных камней. В традиционном варианте верхушка серьги является кастом, рант которого выполняет функцию основы, и крепежа верхушки к замковой части. Рант в этом случае несёт сильнейшую силовую нагрузку и должен быть тщательно спроектирован.

Одним из основных элементов серьги является замок, к ко-



к показателям крайних весовых пределов и оптимального веса для различных категорий украшений. Оптимальным весом моделей маленького размера для взрослых считается серьга до 2 г., для детей до 7 лет – в пределах 1,2 – 1,8 г. Более тяжелые серьги будут доставлять дискомфорт ребенку и деформировать мочки.

Серьги средних размеров не должны превышать вес за одну серьгу более 5,0 г. Этот весовой параметр самый распространенный для всех моделей. Серьги весом от 2,5 до 3,5 г подходят подросткам.

Крупными моделями для взрослых считаются серьги весом от 5,0 до 7,0 г. В эту категорию попадают различные варианты моделей с подвесками и крупными деталями. Серьги весом более 8,0 г. будут доставлять неудобство при носке.

## **КОНСТРУКЦИЯ ШЕЙНЫХ УКРАШЕНИЙ**

Шейные украшения подразделяются на цепочки с подвесками, ожерелья, колье, цепи и бусы. Цепочки и бусы носят на шее в одну или несколько нитей. В зависимости от дизайна в конструкции цепей и бус могут быть использованы замки, соединительные кольца, разделители, концевики и т. д.

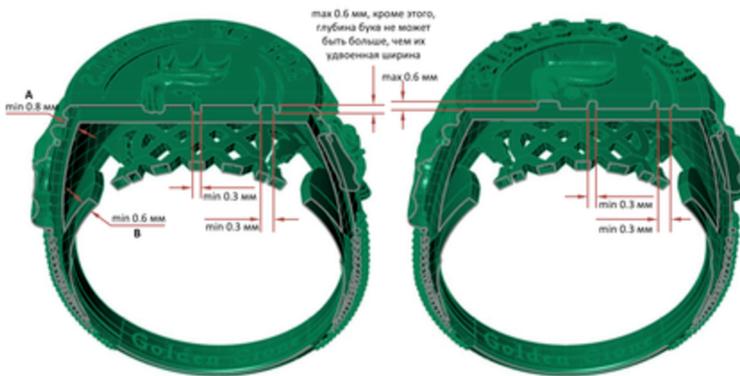


Рис. 50. Использование текста на ювелирных изделиях

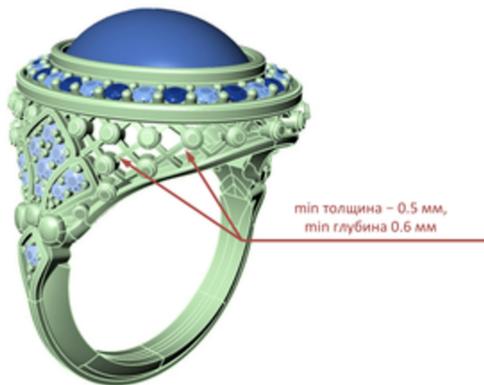


Рис. 51. Размеры декоративной сетки

Оставленные после сбуливания и не предусмотренные дизайном элементы должны быть удалены. На рисунке изображены два элемента цилиндрической формы, которые являлись продолжением крапанов, но центральная часть которых была удалена. Полученное отверстие стало выполнять функции потай-

подчеркнуть насыщенность цвета камня. Обратите внимание на такие особенности, как утолщённый или чрезмерно тонкий рундист, он может в дальнейшем потребовать особого внимания при проектировании изделия. Высокие кабошоны также сложны в закрепе и им могут понадобиться увеличенная высота крапанов или каста.

При осмотре крупных камней обращайтесь внимание на наличие повреждений и дефектов. Каждый крупный камень индивидуален, поэтому лучше заменить его заранее, чем повторно моделировать закрепку.

Если вы одновременно являетесь не только проектировщиком, но и дизайнером украшения, то при разработке дизайна необходимо знать стили огранки каждого из ювелирных камней, а также их физические свойства (Приложение 12).

### **Твёрдость**

Драгоценные камни с твёрдостью 7 по шкале Мооса и более подходят для проектирования колец и браслетов, тогда как камни с твёрдостью ниже 7 рекомендуется использовать только для создания серёг, кулонов, ожерелий и брошей.

Твёрдость ювелирного камня влияет на выбор типа закрепки. Например, не стоит проектировать рельсовую закрепку, где расстояние между камнями минимальное, с использованием камней различной твёрдости, поскольку это может привести к оцарапыванию камней друг о друга.

Также твёрдость вставок влияет на дизайн изделия. Например, при моделировании обручального кольца с бриллиантами в пару к помолвочному необходимо учесть, чтобы рундисты камней на обоих кольцах не соприкасались друг с другом.

### **Прочность/ Хрупкость**

Помимо твёрдости важным фактором для выбора типа закрепки является прочность. Твёрдость и прочность – разные свойства минерала (терминологию можно найти в словаре в конце книги). Например, при изготовлении украшения с топазом необходимо тщательно подойти к выбору типа закрепки, поскольку при неосторожном ударе по рундисту у топаза может

образоваться скол вершины короны. Это происходит из-за наличия плоской спаянности минерала и особого способа огранки топаза, при котором площадка камня располагается под углом  $5 - 6^\circ$  к оси кристалла.

Такую же внимательность в подборе типа закрепки нужно проявлять к изумруды, хрупкость которого вызвана множеством включений, поэтому для изумрудов не рекомендуют проектировать рельсовую закрепку, чтобы избежать нагрузки на камень.

### **Светостойкость/Теплостойкость**

Некоторые ювелирные камни не рекомендуются для украшений, предназначенных для повседневной носки, поскольку могут обесцвечиваться под прямыми солнечными лучами и воздействием высоких температур. Например, кунциты, коричневые топазы и некоторые голубые топазы могут потерять цвет, поэтому лучшим вариантом дизайна с ними могут стать коктейльные украшения для вечерних мероприятий.

### **Огнестойкость**

Нет камней, гарантированно выдерживающих нагрев горелкой. Даже наиболее устойчивые из них могут полностью потерять свои качества при непосредственном контакте с пламенем. Необходимо тщательно продумывать весь цикл производства и этапы монтажа сложного украшения, в том числе планировать число элементов изделия и места спайки частей по отношению к ювелирным камням. Например, янтарь следует особенно бережно беречь от нагревания, он может загореться даже от пламени спички. Не используйте янтарь в сложных конструкциях, где после закрепки ювелирного камня требуется классическая или лазерная пайка.

Для литья с камнями лучше всего подойдут вставки, способные выдержать температуру до  $730^\circ\text{C}$ : синтетические муассаниты, фианиты, бесцветные цирконы и синтетические камни. В этом случае отбираются камни только высокого качества, без включений и трещин, имеющие геометрически правильные формы.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАКРЕПКИ

Если в украшении предусмотрены ювелирные камни, то после монтировки и клеймения наступает следующий этап – закрепка. В этой главе рассмотрим различные виды закрепок, их технические особенности, а также самые распространенные ошибки, допускаемые проектировщиками при моделировании закрепки.

Тип закрепки должен согласовываться с функциональным назначением изделия, свойствами ювелирных камней, а также поддерживать общий дизайн. Проектирование и моделирование элементов закрепки является одним из самых важных этапов в работе 3D-проектировщика. Качество расчетов напрямую влияет на вес закрепки, безопасность и сохранность закреплённых камней при ношении украшения.

Знание и соблюдение всех параметров и требований к моделированию закрепки – это именно то, что отличает опытного проектировщика от непрофессионала, а качественную 3D-модель от дилетантской. Мелкие ошибки при моделировании приводят к потере времени ювелира-закрепщика, а крупные – к убыткам, поскольку возникает необходимость проходить все этапы создания украшения заново.

Необходимо продумать защиту ювелирных камней на случай ударов в процессе носки. Это особенно актуально для колец, которые часто подвергаются механическим воздействиям. И если замена, например, фианитов является относительно дешевым ремонтом, то скол крупного драгоценного камня может стоить очень и очень дорого.

### **Общие требования к проектированию закрепки**

Построение колец начинается с выставления контура шинки в соответствии с размером пальца и с учетом припусков на усадку и полировку. Шинка является основной конструкцион-

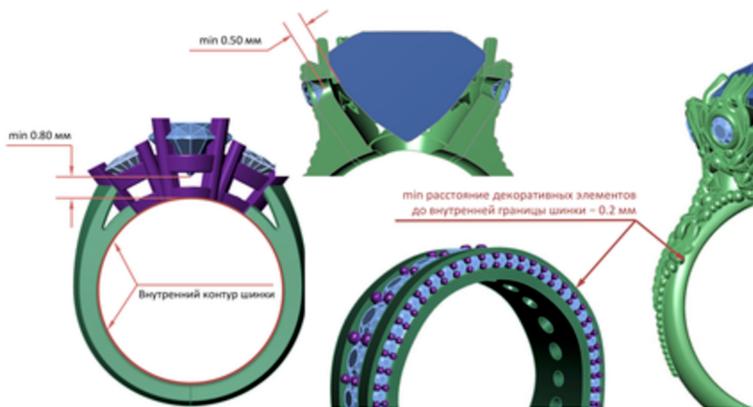


Рис. 58. Построение элементов относительно внутреннего контура шинки

ной деталью кольца, вокруг которой строится украшение. Размер внутреннего диаметра шинки в готовом изделии должен обязательно соответствовать размеру пальца.

Если предполагается применение прямого литья, то диаметр контура будет равен необходимому размеру кольца. Если же планируется отливать изделие с изготовлением резинок, то предугадать размер усадок сложнее. Для того, чтобы оставить ювелиру возможность привести размер отливой модели в соответствие с размером кольца, нужно построить шинку, уменьшив ее размер на 0,6 мм, а затем скруглить на 0,6 мм.

Данный припуск скругленного профиля в 0,3 мм по всей окружности позволит ювелиру убрать металл и вывести нужный размер кольца в случае усадки. Профиль предложенной конструкции соответствует профилям «Стандартный», «Комфорт», «Полукомфорт» и «Круглый» (рис. 29).

При построении закрепок для центральных камней кольца необходимо учитывать, что расстояние от контура шинки до каллеты должно быть не менее 0,8 мм (рис. 58). Расстояние от каллеты до всех остальных элементов, кроме контура шинки, может

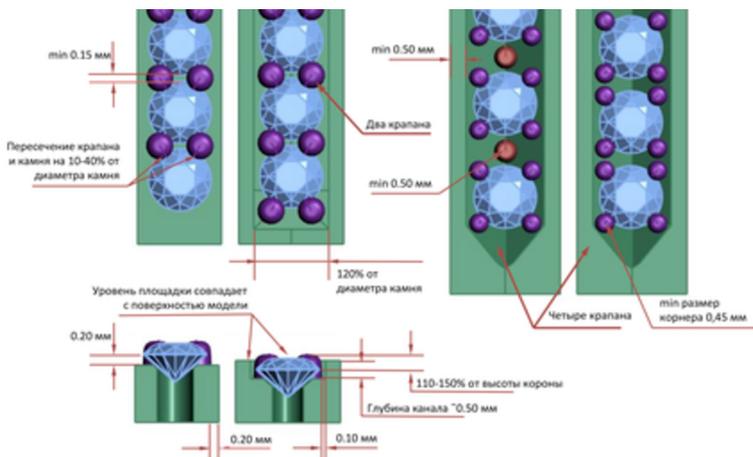


Рис. 67. Требования к построению корнеровой закрепки

менее 4 мм. Расстояние от кромки до корнеров в стандартной закрепке должно быть не менее 0,2 мм с каждой стороны (рис. 67). Расстояние между камнями варьируется от 0,15 до 0,2 мм. Чем меньше расстояние, тем изящнее смотрится изделие.

При построении фаденовой закрепки необходимо учесть минимальное расстояние в 0,1 мм между стенкой и корнерами. Если корнеры будут расположены близко к стенке, то это приведет к их сливанию. Рекомендуется построение корнеров в виде конусов, а стенок фадена – под небольшим, в 15–30° наклоном.

Угол наклона у конусов корнеров в 5° достаточен для улучшения литейности. Это поможет укрепить формовочную массу вокруг корнеров и сохранить все элементы при отливке.

Между собой корнеры также должны иметь расстояние как минимум 0,15 мм. Допускается слитное построение корнеров в форме прямоугольников со скругленными ребрами (при виде сверху). Такие корнера дорабатываются закрепщиками вручную.

Выборка в корнерах под закрепку не делается, а создается

технологий. Тем не менее, можно смоделировать конструкцию, стилизованную под пружинную закрепку. Выглядит такая конструкция, как типичная пружинная закрепка, но при этом камень поддерживается снизу ободом-опорой.

### **РУССКАЯ ЗАКРЕПКА «ВАЛЬСИРУЮЩЕЕ СИАНИЕ»**

Развитие *CAD/CAM*-технологий способствует ускоренному развитию ювелирной отрасли, модернизирует процесс проектирования, совершенствует литейное производство и методы дизайна.



Рис. 82. Русская закрепка «Вальсирующее сияние»

Русская закрепка «Вальсирующее сияние» является единственной закрепкой, разработанной для 3D-моделирования, производство которой возможно только с применением *CAD/CAM* технологий (рис. 82). Российский ювелир-