

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт изобразительного и декоративно-прикладного искусства  
(наименование института полностью)

Кафедра «Декоративно-прикладное искусство»  
(наименование кафедры полностью)

54.03.02 Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы  
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Художественная обработка металла  
(направленность (профиль)/специализация)

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

на тему: «Серия колец «Japan 2.0»»

Студент	<u>Е.А. Береснева</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>И.Г. Панов</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)

**Допустить к защите**

Заместитель ректора – директор института  
изобразительного и декоративно-прикладного  
искусства, профессор С.Н. Кондулуков  
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

\_\_\_\_\_  
(личная подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Тольятти 2019

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>Глава I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОЗДАНИЯ СЕРИИ КОЛЕЦ НА ТЕМУ АРХИТЕКТУРЫ ЯПОНИИ</b> .....	6
1.1. Архитектурные традиции и современная архитектура Японии.....	6
1.2. История японского ювелирного искусства и тема Японии в ювелирных украшениях .....	14
1.3. Использование архитектурных элементов в ювелирном искусстве.....	18
Вывод по главе I.....	22
<b>Глава II. СТАДИИ ВЫПОЛНЕНИЯ СЕРИИ КОЛЕЦ «JAPAN 2.0»</b> .....	23
2.1. Этапы проектирования серии колец «Japan 2.0» .....	23
2.2. Технологический процесс изготовления серии колец «Japan 2.0» в материале .....	31
Вывод по главе II.....	36
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	37
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	38
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	42

## ВВЕДЕНИЕ

**Тема** выпускной квалификационной работы – серия колец по мотивам архитектуры Японии - «Japan 2.0».

**Актуальность** выпускной квалификационной работы обуславливается созданием современного дизайна украшений на японскую тематику в направлении актуального ювелирного искусства с применением архитектурных элементов и использованием нестандартных материалов (дерева).

**Объектом** исследования в данной работе являются ювелирные изделия в японском стиле и ювелирные изделия, выполненные японскими мастерами.

**Предметом** исследования является процесс проектирования и изготовления серии колец «Japan 2.0» в материале.

В выпускной квалификационной работе предполагается решение следующих задач:

- проанализировать использование архитектурных элементов в ювелирном искусстве;
- изучить архитектурные традиции и современную архитектуру Японии;
- изучить историю японского ювелирного искусства и тему Японии в ювелирных украшениях;
- провести поиск и разработать художественный образ серии колец, выполнив эскизы;
- выполнить чертеж серии колец «Japan 2.0»;
- выполнить проект серии колец «Japan 2.0» в технике акварельной отмывки;
- составить технологические карты изготовления изделий;
- выполнить серию колец в материале;
- разработать презентационные листы.

Поставленные задачи выпускной квалификационной работы решаются путём определения методов исследования: описательно-аналитический и проектирование изделий.

В выпускной квалификационной работе автором выдвигается гипотеза о том, что серия колец «Japan 2.0» привлечет внимание к теме Японии и станет одним из изделий, которые войдет в ряды ювелирных украшений с использованием архитектурных элементов.

**Теоретическая** значимость выпускной квалификационной работы заключается в разработке художественного образа на основе собранной информации об архитектуре Японии и использовании архитектурных элементов в ювелирном искусстве.

**Практическая** значимость работы заключается в выполнении серии колец «Japan 2.0».

Художественно-практическая часть дипломной работы: серия колец «Japan 2.0» выполнена в техниках: 3D-моделирование, 3D-прототипирование, литье по выплавляемым моделям, пайка, шлифовка, полировка, закрепка, монтировка.

Пояснительная записка бакалаврской работы раскрывает творческий замысел, содержит в себе: введение, первую главу, состоящую из трёх пунктов, вторую главу, состоящую из двух пунктов, заключение, список используемой литературы, приложения.

В первой главе «Теоретический анализ создания серии колец на тему архитектуры Японии» рассматриваются архитектурные традиции и современная архитектура Японии, история японского ювелирного искусства и тема Японии в ювелирных украшениях, использование архитектурных элементов в ювелирном искусстве. Далее представлены выводы по главе.

Вторая глава «Стадии выполнения серии колец «Japan 2.0» представляет собой практическую часть выполнения выпускной квалификационной работы и включает в себя художественную задумку и смысл бакалаврской работы, а также последовательные этапы изготовления

серии колец «Japan 2.0»: проектирование, создание 3D-моделей, процесс работы с металлом, работа с деревом. Также делаются выводы по главе.

В заключении подводятся итоги по проделанной работе, дается оценка проделанной работе и формулируются общие выводы.

Список используемой литературы содержит информацию об источниках, на которые опирался автор в процессе исследования.

Приложения содержат иллюстративные материалы, которые включают в себя: архитектурные элементы Японии, примеры работ других мастеров, разработанные автором эскизы, графический чертеж, акварельную отмывку, поэтапное выполнение изделий в материале в учебно-производственных мастерских, фото-презентации, а также технологические карты в виде таблиц.

# ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОЗДАНИЯ СЕРИИ КОЛЕЦ НА ТЕМУ НОВОЙ АРХИТЕКТУРЫ ЯПОНИИ

## 1.1 Архитектурные традиции и современная архитектура Японии

Архитектура Японии во многом состоит из древнейших памятников и современных шедевральных архитектурных сооружений. Японию называют страной деревянной архитектуры из-за того, что большая часть исторических памятников этой страны выполнена именно из дерева. Дерево является основным строительным материалом в Японии из-за того, что страна постоянно подвержена угрозам землетрясения, также из-за климата, сложности заготовки строительных материалов, и возможности переноса деревянного дома. В этой стране находятся самые древние в мире постройки из дерева, дожившие до настоящего времени. Традиционной японской архитектуре присущи сооружения с массивной крышей и слабыми стенами. В качестве строительного материала японцы предпочитали использовать кипарис и кедр.

Синтоизм был традиционной японской религией до принятия буддизма, который не дал существенных архитектурных сооружений. Синтоистские храмы отличались приподнятым над землей полом, каркасом из японского кипариса, колоннами, вкопанными в землю и щипцовыми крышами. При возведении архитектуры японцы отдавали предпочтение природным материалам — траве для покрытия крыши и дереву для каркаса.

В Исэ расположен самый ранний синтоистский храм. Храм в Исэ создан в честь богини Солнца. Храм имел прямоугольную форму, врытые в грунт кипарисовые столбы, на которых располагалась массивная двускатная соломенная крыша (Приложение 1, рис. 1). По приданию храм в Исэ должен полностью перестраиваться каждые двадцать лет. Все здания и ограды в точности до мелочей повторяли старые, которые должны полностью быть разрушены сразу после возведения новых.

Ворота тории, обозначающие границы священной территории, являются главным элементом, и одной из первых архитектурных форм синтоистского храма (Приложение 1, рис. 2). Ворота тории — два деревянных столба, вкопанные в землю, которые держатся на двух горизонтальных балках.

Деревянная ограда – Тамагаки — еще один ведущий элемент ранних храмов эпохи синтоизма. Ограда представляет собой закрепленные на вертикальных столбах горизонтальные доски (Приложение 1, рис. 3).

Принятие буддизма стимулировало развитие всей японской культуры и архитектуры в частности. Характер храмовой архитектуры изменился после введения буддизма. Появились новые архитектурные формы, декоративность архитектуры вышла на новый уровень, поверхности начали расписывать, украшать резьбой, покрывать лаком или золотом.

В японских буддийских святилищах деревянные консоли являются важнейшим элементом крыши. Консоль – элемент для поддержания нависающих карнизов, свидетельствующий о том, насколько богато украшен интерьер храма. При декорировании консоли за основу часто брали мотивы живой природы. В дизайне внутреннего святилища колонны и балки покрывали золотом.

Дворцы, как и все остальные традиционные постройки, представляли собой каркасные здания, стены которых заменялись открытыми проемами или съемными перегородками, украшенными живописью, - это объединяло интерьер и природу.

Пагоды традиционно имели от трёх до пяти этажей, которые сужались на каждом уровне, с тем, чтобы создать характерный профиль со ступенчатыми нависающими крышами.

В развитии японской храмовой архитектуры эпохи буддизма выделяется три основных этапа:

- Ранний период подразделяется на периоды Асука, Нара и Хэйан.

- В искусстве средневековой Японии (с XII в.) выделяются периоды Камакура и Муромати.
- С XVI по XIX в. – периоды Момояма и Эдо.

Синтоистские и ранние буддийские храмы имели простую и четкую конструкцию. Поздняя буддийская архитектура, напротив, отличалась максимальной декоративностью и не всегда была конструктивна. Например, консольные концы ворот храма XVII в. в Никко вместо простого выступающего элемента покрыты резьбой с изображением голов дракона и единорогов (Приложение 1, рис. 4).

В буддийской архитектуре важную роль играла скульптура. Резные фонари из камня или дерева размещались в частных садах и на внешнем подходе к храму. Как и множество других монументов, этот монумент из камня стоял в священной роще. В большинстве своем монументы состояли из отдельных камней в виде лотоса и были высотой от трёх до шести метров.

Пятиэтажная пагода в Никко (XVII в.) заканчивается стройной колонной, еще больше увеличивающей ее высоту и перекликается с окружающими деревьями. Пагода и другие строения окружены стеной, состоящей из украшенных сложной резьбой деревянных панелей и каменного основания (Приложение 1, рис. 5).

Климат и геологические условия оказали влияние на архитектуру жилых домов Японии. Дома обычно строили фасадом к югу, они имели выступающие карнизы и высокие стены внутренних двориков. Одноэтажные деревянные здания выдерживали постоянные землетрясения. Самой распространенной формой крыши, как для жилого дома, так и для храма была двускатная тростниковая кровля (Приложение 1, рис. 6). Важной составляющей японского дома является крытый портик, или веранда. Короткая дополнительная крыша, или хисаши, часто выступает из-под карниза главной крыши. Она сделана из широких тонких досок, поддерживаемых столбами или консолями. Японский дом имеет веранду или вестибюль, который обозначает вход в здание. Сёдзи (сдвижные ширмы)



отделяют вестибюль от внутренних помещений. В традиционных японских домах в окна вставляют матовую бумагу в деревянном или бамбуковом переплете.

Сочетание простоты и изысканности характерно как для древнего, так и для лучших образцов современного японского искусства. В отличие от Китая здесь не любили яркие краски. Сдержанная, порой почти монохромная цветовая гамма определяет решение архитектурных ансамблей и их интерьеров. Японские архитекторы избегают дробных деталей, у них велико внимание к нюансам – к фактуре материалов, к выразительности линий и ритмов и даже пустого пространства. Через осмысление всего этого зритель должен был прийти к постижению философских идей глобального характера.

Архитектура Японии гармонично вписывается в ландшафт и тесно взаимодействует с природой. Это выражается в выявлении естественных свойств материалов, в композиционных решениях, а также в широком использовании открытых террас и подъемных решеток, позволяющих «впускать» пространство внутрь здания. В японской архитектуре все очень рационально и эмоционально одновременно.

Японская архитектура привлекает своей лаконичностью, строгостью форм, тонкими градациями оттенков, неповторимой графикой строгих линий и атмосферой сосредоточенности и тишины.

Даже в современном строительстве японцы нередко используют принципы, заложенные в те далекие времена архитекторами, возводившими хирадзиро (Приложение 1, рис. 7, 8).

Храмовый ансамбль Хорюдзи является самой древней сохранившейся постройкой буддийского стиля (Приложение 1. Рис. 9). Главный храм Хорюдзи сочетает в себе особенности, которые остаются в японской архитектуре в течение всего феодального периода. Крыша изогнута и покрыта глиняной черепицей, большая входная дверь фланкируется с двух сторон нишами со статуями хранителей ворот.

Большинство японских построек и сооружений выполнены в виде совокупности прямоугольных элементов, за исключением павильона Юмэдоно в храме Хорюдзи и трехъярусной пагоды храма Анракудзи, где в конструкции использованы восьмиугольные элементы. Округлые элементы располагаются наверху двухъярусных пагод «тахото». Все здания, за исключением треугольных секций крыш, состоят практически целиком из горизонтальных и вертикальных элементов. Это компенсировалось за счет использования в конструкциях разных сортов дерева: гибкость кипариса отлична от твердости дуба. Кипарис был предпочтительней, так как любая жесткость в структуре делала ее чувствительной к разрушительному воздействию боковых напряжений, вызванных землетрясениями и сильными порывами ветра. Податливая конструкция поглощала такие напряжения. По той же причине почти все сооружения имеют стены с выступающими столбами. Хотя это также связано с тем, что во влажном климате спрятанные опоры более подвержены гниению, одновременно конструкция стен становится жестче.

В 3 веке появляется особый способ соединения элементов конструкции здания «нуки»: анкерные балки вставлялись внутрь опор, которые ими соединялись. Использование «нуки» означало, что даже довольно тонкие опоры стали способны выдерживать боковые нагрузки, генерируемые землетрясениями и штормами. Замена толстых опор, использовавшихся древними зодчими, на более тонкие привела к характерному со времени средневековья утонченному и стройному облику японских построек.

Под влиянием китайской архитектуры в Японии вплоть до 9 века постройки красились в голубой, красный и другие яркие цвета. С улучшением железных инструментов деревообработки, акцент стал делаться на структуру самого дерева. К тому же, хвойные породы, особенно кипарис, богаты смолой и хорошо сохраняются даже без покраски. Это также отвечало стремлению японцев к естественной красоте.

В Японии городское строительство и архитектура рассматривались как отдельные явления, город и его составные части не были чем-то целым.

В древности для поддержания лесных ресурсов практиковалось искусственное насаждение и восстановление лесов. Это тоже содействовало развитию культуры деревообработки. Способ получения досок и деревянных блоков путем расщепления бревен вдоль волокон древесины при помощи клиньев, а затем обтесывания готовых досок. Это было возможно, так как хвойный кипарис, являясь основным строительным материалом, обладает тонкими и прямыми волокнами древесины. В способе деревообработки кроется причина практически полного отсутствия изогнутых линий в японских постройках. Исключение составляет кривая линия крыши, которая получалась путем прикладывания усилий на два конца длинной, тонкой, постепенно увеличивающейся по толщине, балки. Для японского зодчего кривая была не противоположна прямой, а скорее являлась продолжением прямых линий.

В наши дни Япония сочетает традиционную архитектуру с западными веяниями. В основу строительства новой Токийской телебашни положен принцип удержания устойчивости за счет гибкости, используемый в старинных японских пагодах. Японские исследователи указывают, что за всю историю страны ни разу не было зарегистрировано случая падения пагоды, либо надводной башни, от колебаний почвы при многочисленных сильных японских землетрясениях.

За последние двадцать лет японская архитектура из локальной и отчасти экзотичной школы стала явлением, задающим тон в мировой архитектуре. Сама японская архитектурная школа – совершенный новичок в мире архитектуры: ей чуть более ста лет. В свет японская архитектура вышла фактически только в 1960-е годы, когда стадион Ёёги, спроектированный Кэндзо Тангэ для Олимпийских игр 1964 года, произвел фурор (Приложение 1, рис. 10). Сегодня, несмотря на интернациональность японской архитектуры, ее локальная самобытность очевидна как никогда.

Современная архитектура Японии условно делится на три группы:

- сформировавшиеся архитекторы, заслуги которых уже признаны во всём мире: Тадао Андо и Тойо Ито.
- известные, но еще не вышедшие на обложки популярных архитектурных журналов: Тайра Нисидзава, Со Фудзимото и ателье «Бау-Вау».
- молодые архитекторы.

Кэнго Кума, SANAA, Сигэру Бан, Тойо Ито – все эти архитекторы не только известны, но и активно работают за пределами Японии. Кума много строит в Китае, проекты Бана по созданию жилищ для пострадавших от стихийных бедствий используются от Азии до Африки, Тойо Ито приглашают работать в Европу. В Японии они сейчас занимают позиции лидеров. Из их ателье уже вышло не одно поколение молодых архитекторов, и не только японских. И хотя каждый из них обладает ярким и неповторимым стилем, общие черты все же можно выделить. Это в первую очередь внимание к взаимодействию внутреннего и внешнего пространства, внимание к свойствам и возможностям материалов, а также к деталям и качеству исполнения даже во временных проектах.

Конструкции Сигэру Бана, созданные из картонных тубусов, простые по форме и без особой отделки никогда не покажутся простыми или скучными. Архитектор переосмыслил бумагу в новый строительный материал, отличающийся дешевизной и экологичностью (Приложение 1, рис. 11).

В современной Японии из дерева строится более половины всех общественных зданий и частных домов. Кэнго Кума является одним из ведущих мастеров по работе с деревом. Именно проекты с деревом принесли ему известность. В зависимости от задачи дерево превращается в тонкую сетку, окутывающую пространство, в архитектурные жалюзи или в несущую конструкцию, как в лаконичной гигантской консоли Музея деревянного моста в Юсухару. Мост-музей соединяет два здания, но помимо

функциональности моста он также является галереей. (Приложение 1, рис. 12).

Тайра Нисидзава – еще один архитектор, работающий с деревом. Сложные инженерные конструкции привлекли к нему внимание. В то же время Нисидзава не боится скрыть конструкции и, обратившись к простейшим формам, отдать дань эстетическим качествам дерева (Приложение 1, рис. 13). В церкви Сун Пу фасады, покрытые необработанной щепой, превращаются в сложную многослойную поверхность, напоминающую ткань. И цвет этой «ткани» будет меняться со временем под воздействием солнца, ветра и дождей, постепенно трансформируясь от теплого золота свежего дерева к холодному серебру. Таким образом, здание будет изменяться, так же как и все живое вокруг, позволяя архитектуре растворяться в окружающем пейзаже.

Тойо Ито работает с железобетоном, стеклом и пластиком, которые позволяют ему воплощать самые смелые конструктивные замыслы. Ито, экспериментируя с формой и конструкцией, постоянно пытается нащупать адекватное современному человеку пространство. Даже его самые смелые по формам или конструкции здания созданы для человека и с учетом окружающего их ландшафта, в который встраиваются новые формы (Приложение 1, рис. 14, 15).

Жилая архитектура как никакая другая тема важна для понимания японской архитектуры потому, что частные дома, как правило, самые необычные. Консерватизм и верность традициям японского общества широко известны и, тем не менее, японские заказчики склонны идти на эксперимент.

Сложные условия строительства внутри японских городов с их высокой плотностью и высочайшими ценами на землю заставляют архитекторов выкручиваться. Иногда в самом прямом смысле. Молодое бюро Alphaville Architects, проектируя дом для небольшого вытянутого и зажатого между другими домами участка предложило рассечь пространство и

построить дом зигзагом. Это решение позволило избежать появления длинного узкого амбара, наполнить помещение светом и окружить дом небольшим садом (Приложение 1, рис. 16).

Задача современной архитектуры не только в создании новых форм и конструкций, но и в создании новых гармоничных взаимоотношений между зданием, человеком и окружающей средой. Эта задача является единым коэффициентом, связывающим разных архитекторов различного статуса и поколений в понятие «современная японская архитектура».

## **1.2 История японского ювелирного искусства и тема Японии в ювелирных украшениях**

Первые украшения, которые были найдены при археологических раскопках, датируются шестым веком нашей эры, но уже к концу восьмого века, японцы никак не развивают ювелирное направление.

Японцы не носили ювелирных изделий до начала европеизации. В качестве украшений женщины использовали шпильки и гребни для волос. Мужские украшения были похожи на брелоки нэцкэ, которые были выполнены из слоновой кости или дерева и цеплялись к коробкам для лекарств или табака. Но самым статусным украшением являлись мэнюки - эти рельефные изделия были предметом производства мастеров, создающих украшения для мечей. Они производились из сплава золота с бронзой и украшали рукоять и ножны.

В период реставрации Мэйдзи было введено законодательство, согласно которому чиновники были вынуждены носить европейскую одежду. Также по законодательству было необходимо начать производство новых пуговиц для правительственной армии, которым занялись мастера сокэн канагу.

Самые первые японские ювелирные украшения отличаются простотой и гармонией, которая присуща японской культуре. Глядя на японские украшения понимаешь, что мастера черпали свое вдохновение, прежде всего в гармонии окружающей природы, в ее первозданной красоте. Самыми распространенными женскими ювелирными украшениями всегда были гребни и шпильки для волос. Они сопровождали дам на протяжении всей японской истории и никогда не выходили из моды, изменяясь лишь в цвете и форме.

Издавна, единственным украшением японской женщины была прическа. Эта особенность страны Восходящего солнца имела глубокий смысл - по прическе легко можно было определить, к какому классу относится дама, её семейное положение и положение в обществе. Поэтому есть масса разновидностей украшений для волос, которые были названы канзаши (кандзаси).

Канзаши – это разнообразные заколки, гребни, палочки и шпильки для волос, которыми пользовалась каждая уважающая себя японка. Кандзаси носят с кимоно. Традиция укладывать волосы в причудливые прически с украшениями, количество которых достигало тридцати, появилась в Японии около четырехсот лет назад, что позволило превратить этот процесс в целое искусство, весьма популярное и на сегодняшний день. Выделяют несколько видов канзаши:

- Мацуба — самая простая разновидность кандзаси в форме сосновой иглы из черепашьего панциря (Приложение 1. рис. 17);
- Мимикаки — понятие, объединяющее огромное количество разновидностей кандзаси с декоративным элементом на одной или двух длинных ножках. Исторически на мимикаки совсем не было украшений (Приложение 1. рис. 18).
- Биракан – канзаши со свисающими цепочками в форме птиц и бабочек. Они чаще всего использовались незамужними девушками купеческого сословия, которые переставали носить их после помолвки. По всей

Японии бира распространились в период Мэйдзи (Приложение 1. рис. 19).

Истинные ценители канзаши меняют их в зависимости от месяца и времени года: зимой принято носить Hana kanzashi с обязательным присутствием в них еловых веточек и цветков дерева уме. Красно-зеленая гамма является олицетворением праздничного настроения.

С течением времени, нечто похожее на японские украшения для волос стали использовать и в остальном мире. Сейчас японки также не увлекаются другими украшениями.

Жемчужиной японского ювелирного мира считается всем известные бриллиантовые тиара и кольцо императрицы Митико. Еще в 1959 этот комплект был подарен на свадьбу невесте Митико. Украшения стали семейной реликвией. Даже на сегодняшний день, принцесса Масако в редких случаях появляется в этих императорских украшениях.

К середине XIX века японские ювелирные бренды переняли моду западных стран. С этого момента в Японии начали рождаться конкурентоспособные известные ювелирные бренды.

Япония долгое время отставала в развитии и усовершенствовании ювелирного дела. В истории японского ювелирного искусства продолжительным был период застоя. Это связано с тем, что особое внимание уделяется культуре и существует множество правил. Многие украшения разрешается носить только в определенном возрасте, в особых случаях или в конкретное время года.

Не смотря на консервативность японцев, их бренды ювелирных украшений быстро завоевали признание всего мира. Японские женщины отказывались прокалывать уши, поэтому серьги были не востребованы. Но ювелирные шедевры от известных ювелирных брендов постепенно меняли мировоззрение, и ношение ювелирных украшений известных брендов стало модным.



В 1960-м году в Японии была создана Дизайнерская Ассоциация Ювелирных изделий. Люди начали осознавать, что драгоценности – это подлинные шедевры ювелирного наследия. Японские бренды ювелирных украшений начали создавать свой уникальный стиль, в котором сочетались современные веяния и традиционная японская культура. Японские бренды ювелирных изделий возвели работу с жемчугом, белым золотом, серебром и платиной на совершенно новый уровень.

Мировые ювелирные бренды создавали потрясающие шедевры, но в основном они шли на экспорт. В 1988 году была создана еще одна организация – Ассоциация Японских Драгоценностей, задача которой состоит в создании спроса на украшения ювелирных брендов класса люкс в Японии.

Расцвет японского ювелирного искусства приходится на момент развития ювелирного бренда Mikimoto. Основателем стал Кокичи Микимото. Эта компания возродила моду на украшения в Японии, в особенности на изделия с использованием культивированного жемчуга. Технология по выращиванию жемчуга заключалась в том, что бы специально внедрять внутрь моллюскам песчинку, которая со временем превращалась в жемчужину. Это стало первой ступенью к возрождению и развитию японского ювелирного искусства. Именно этот ювелирный бренд раскрыл все прелести и достоинства жемчуга. За короткое время маленькая ювелирная фирма Mikimoto стала не просто самой узнаваемой и любимой в стране, но и одним из самых известных ювелирных брендов мира.

Самая известная по всему миру коллекция жемчужных украшений от бренда Mikimoto называется «Основа жизни» (Elements Of Life) (Приложение 1. рис. 20). Каждому украшению из этой коллекции отведена определенная роль, наполнена глубоким японским смыслом. Каждое изделие — это олицетворение отведенной для него одной из основополагающих четырех природных стихий: Огня, Воды, Воздуха и Земли.

Естественно, что далеко не все женщины придерживаются традиционного стиля, поэтому совсем недавно (10-15 лет назад) выделилось совершенно новое направление моды, которое разбавило бело-серо-черную гамму европейского образа капелькой сочных цветов и оттенков.

Японская бижутерия – это яркое, чаще всего самодельное скопление плетеных браслетиков и фенечек. Высшим пилотажем считается накопление такого количества браслетов на руке, что они образуют подобие перчатки до локтя или выше.

Существует и третья категория, которую можно отнести к украшениям в японском стиле – это аксессуары, которые стилизованы под него. Это подвески, брелоки, кулоны, браслеты, кольца, ободки и повязки, на которые нанесены различные японские иероглифы, характерная японская живопись, орнаменты в виде цветущей сакуры и образ горы Фудзияма в различных интерпретациях. Как правило, подобные украшения в самой Японии не носят, их предпочитают европейские женщины.

Японская культура одна из богатейших на планете, она до сих пор поражает умы ученых. И каждый может приобщиться к ней, надев тонкой работы браслет в виде переплетающихся веток сакуры или повесив на шею кулон с изображением иероглифа «Мудрость».

### **1.3 Использование архитектурных элементов в ювелирном искусстве**

Ювелирным искусством принято называть результат творчества мастеров ювелирного дела и комплекс произведений, предназначенных для личного украшения. Главной отличительной чертой ювелирного дизайна является тот факт, что при создании украшений превыше всего эстетические свойства и смысл, а уже потом функциональность. На создание украшения могут вдохновить абсолютно разные вещи: религия, история и народная культура, природные образы и т.д.

Архитектура – это образы и стили, которые, так или иначе, могут являться художественной основой предметов ювелирного искусства. Но эта тема достаточно редко поднимается в ювелирных украшениях. Архитектура как вид искусства является средством выражения общественных идей в художественных образах. В архитектуре широко используется масштаб, композиция, пропорции, ритм, пластика объемов, фактура и цвет. в качестве выразительных средств. Эти архитектурные особенности ювелиры чаще всего используют при разработке своих изделий.

При использовании архитектурных образов в ювелирном дизайне применяются три основных художественных приёма: применение образа конкретного здания целиком; применение отдельных частей здания; и использование принципов построения архитектурных сооружений.

Первым ювелирным изделием с применением архитектурного элемента считаются «Кольца веры», найденные в VII веке н.э. в Галлии при раскопке могил женщин Меровингов. В XVI–XVII в. были обнаружены кольца еврейских пар. На этих кольцах отчетливо читались образы зданий, символизирующие дом пары и храм разрушенного Иерусалима.

Первый приём - использование уменьшенных точных копий здания активно используется несколькими дизайнерами. Вики Эмбер-Смит – британский дизайнер, разрабатывающий не только разнообразные ювелирные украшения, но и объекты промышленного дизайна (Приложение 1, рис. 21). Для изготовления своих изделий Вики Эмбер-Смит чаще всего использует архитектурные образы Возрождения и эпохи модерна.

Этот же художественный приём использует и Филипп Турнер (Приложение 1, рис. 22). Он создаёт маленькие копии величайших архитектурных сооружений разных стран с подробнейшей детализацией и оригинальными цветовыми решениями в виде перстней из драгоценных металлов.

Ола Шехтман – сербский ювелир, - переносит самые интересные здания любимых городов на свои ювелирные украшения. Кольцо «Париж»

(Приложение 1, рис. 23) украшено изображением Эйфелевой башни и мельницы Мулен Руж. Кольцо «Амстердам» украшено силуэтами домов в голландском стиле и маленькими велосипедами - важной частью городского пейзажа (Приложение 1, рис. 24). В кольце «Сан-Франциско» также изображены не только памятники архитектуры, но и трамваи, передвигающиеся по наклонным улочкам (Приложение 1, рис. 25).

После изучения ювелирных изделий, выполненных с использованием данного художественного приема, автор делает вывод, что данные украшения главным образом созданы для сохранения памяти о различных архитектурных сооружениях. Данные изделия запоминаются за счет своей оригинальности и сложности исполнения. Но при этом у подобных изделий были выявлены существенные недостатки, к которым можно отнести массивность и перегруженность деталями, периодическое несоблюдение композиционных норм и зачастую трудности в эксплуатации. Из этого делается вывод, что при проектировании подобных изделий следует, прежде всего, учитывать масштаб, габариты и вес изделия, и минимизировать используемые элементы, стараясь сохранить узнаваемость сооружений.

Второй приём - использование отдельных элементов архитектурного сооружения в ювелирных украшениях. Всё чаще дизайнеры ювелирных украшений используют преобразованные и стилизованные декоративные элементы экстерьера.

Наиболее яркий пример использования этого метода – изделия бренда Ральф Лорен (Ralph Lauren), в основе которых лежат архитектурные мотивы известного бутика фирмы (Приложение 1, рис. 26). Элементы его декора стали основой для орнаментальной базы данных украшений, хранящих память об известном архитектурном сооружении и отличающихся продуманной композицией и грамотным использованием материалов (Приложение 1, рис. 27). В изделиях данного бренда часто используются белое золото и бриллианты.

На первый взгляд в украшениях Юми Эндо из CUT Studio сложно рассмотреть архитектурные детали, но при длительном контакте с изделиями можно увидеть в них силуэты мостов, проводов и лестниц (Приложение 1, рис. 28).

Работы Олега Тихомирова - еще один пример использования архитектурного декора (Приложение 1, рис. 29). При создании своих брошей он вдохновляется образами каменных зданий, внося в их декор минимальные изменения, он переводит их из камня в металл. Еще одной отличительной чертой автора является адрес здания, послужившего предметом вдохновения на обратной стороне каждой броши.

Работы Джошуа Демонт ассоциируются, скорее, с перформансом, нежели с ювелирным украшением. Автор предлагает носить на шее акведуки и лестницы, на запястье - стены с окнами и порталы кафедральных соборов (Приложение 1, рис. 30).

Третий вид художественных приемов - использование принципов построения архитектурных сооружений, когда используются не конкретные здания или его элементы, а собирательный образ либо стиль архитектуры, присущей определенному городу.

Бренд Ральф Лорен имеет коллекцию украшений, за основу которых взят образ небоскреба. При том, что в композиции не используют конкретные здания или детали реальных зданий, в украшения легко угадывается источники образа (Приложение 1, рис. 31).

Ювелир Матина Сухахута использовала архитектурные образы в своей серии колец (Приложение 1, рис. 32). Особенностью дизайна данной серии является то, что ювелир берет за основу не конкретное здание, а особенности архитектуры города. В предыдущем виде использование архитектурных образов в ювелирном дизайне здания рассматривается, исключительно как источник образа, стилизация и композиция в данном случае не столь тесно взаимосвязаны с конкретной архитектурой, как с набором черт совокупности зданий.

## **Вывод по главе I**

Первая глава содержит информацию об архитектурных традициях Японии, также рассматривается современная японская архитектура, история японского ювелирного искусства, тема Японии в ювелирных украшениях и использование архитектурных элементов в ювелирном искусстве.

Япония – это страна с особыми традициями и нравами, тут почти все не так, как в остальном мире. Например, японский женский костюм долгое время не мог быть дополнен никакими украшениями.

Существованию национальной архитектурной школы Японии отводится около 100 лет. Основными строительными материалами, которые используются в современной архитектуре страны, и по сей день остаются дерево и бумага. Более 50% жилых домов построено на основе деревянных конструкций. В связи с этим было решено использовать в серии колец вставки из дерева.

В процессе изучения материала было замечено, что в ювелирном искусстве довольно часто используются архитектурные элементы в целом, но практически не используются элементы Японии. Также в процессе изучения информации была решена основная задача по определению наиболее подходящей техники выполнения и выбора соответствующих материалов для создания серии колец.

## ГЛАВА II. СТАДИИ ВЫПОЛНЕНИЯ СЕРИИ КОЛЕЦ «JAPAN 2.0»

### 2.1. Этапы проектирования серии колец «Japan 2.0»

Создание ювелирного украшения начинается с идеи. В процессе изучения материалов об архитектурных традициях, ювелирном мастерстве Японии и об использовании архитектурных элементов в ювелирном искусстве было замечено, что в ювелирном искусстве мало используются элементы архитектуры Японии. Для решения этой проблемы автором было принято решение разработать проект, привлекающий внимание к японской архитектуре. В этом и заключается авторская идея создания серии колец «Japan 2.0».

При выборе объектно-выразительной формы будущего проекта автор остановился на серии колец, каждое из которых будет олицетворять один из наиболее значимых архитектурных элементов Японии. За основу были взяты:

- ограда «Тамагаки»;
- врата «Тории»;
- хранилище «Тахото».

За основу первого кольца было решено взять образ ограды «Тамагаки» (Приложение 2, рис. 33). Тамагаки – это забор, окружающий японский синтоистский храм, священную область или императорский дворец. Считается, что тамагаки изначально делали только из деревьев, но сейчас их делают из различных материалов, включая дерево, камень и - в последние годы - бетон.

Простые заборы древних и средневековых времен стали более сложными в до-современной Японии с добавлением крыш, вырубки и решеток между столбами. Если огороженная территория окружена множеством заборов, то, как правило, самый внутренний называется мидзугаки. Внутреннее святилище Храма Исэ окружает четыре забора. Главный павильон окружает тамагаки, «драгоценная ограда», разграничивающая «внутреннее» и «внешнее» пространство. Вне её –

профанное, мирское, внутри – сакральное, божественное. У Исе эти заборы отдельные зоны для верующих разного статуса. Всем посетителям разрешено проходить ворота через самый внешний забор Итагаки, в то время как традиционно только членам императорской семьи разрешалось проходить через второй забор, внешний Тамагаки.

За основу второго кольца автор берет врата Тории - самый узнаваемый элемент японской архитектуры (Приложение 2, рис. 34). Тории являются традиционными японскими воротами, наиболее часто встречаются у входа в синтоистский храм, где он символически отмечает переход от мирского к священному. Наличие Тории на входе, как правило, является самым простым способом идентификации синтоистских святынь, и небольшая иконка тории представляет их на японских дорожных картах. Появление ворот – торий в архитектуре Японии связано с большим количеством мифов и легенд. В переводе с японского Тории – это насест. Легенда гласит, что стая птиц, сидящая на высоком насесте, выманивала из пещеры божество - воплощение Солнца. Когда божество вышло из пещеры, в мире снова засиял свет. Тории не имеют створок и состоят из двух деревянных, вертикальных столбов и нескольких перекладин. Тории символизируют ориентир, приглашение войти. В Японии Тории считаются границей между двумя мирами.

Ворота Тории традиционно делались из дерева или камня, но сегодня они также могут быть изготовлены из железобетона, меди, нержавеющей стали или других материалов. Традиционно они представляют собой выкрашенные в красный цвет ворота без створок, из двух столбов, соединённых сверху двумя перекладинами. Они обычно либо неокрашенные, либо окрашенные в киноварь с черной верхней перемычкой. Традиционно тории изготавливают из дерева драгоценных пород, красят в красный цвет и расписывают узором или иероглифами.

На третье кольцо автора вдохновило Тахото — хранилище реликвий, важнейший элемент монастырских ансамблей эзотерических сект буддизма (Приложение 2, рис. 35). Постройка уникальна по своей форме. Эта



особенная форма состоит из сферического корпуса индийской ступы - символа тела Будды, квадратной крыши под ним и второй крышей над ним. Соединение в одном здании круглых и квадратных форм символизирует союз Неба и Земли.

Утвердив тему бакалаврской работы, автор определяет основные этапы работы над серией колец. Для того реализации своей идеи в полной мере, автору необходимо преодолеть несколько этапов создания украшений, первым из которых является эскизирование. Поиск художественного образа является главной задачей в процессе проектирования будущего украшения.

При разработке эскизов автор выполняет следующие задачи:

- это должна быть серия колец из трех штук с использованием дерева;
- дизайн серии колец должен быть разработан так, чтобы возникала стойкая ассоциация с архитектурой Японии;
- изделия должны стоять и не должны быть тяжелыми.

Эскиз — это подготовительный рисунок, который предназначен для передачи идеи и не предполагает итоговый вариант работы. Прежде чем прийти к подходящему варианту художник обычно создает огромное количество зарисовок. Это нужно для поиска идеи и формы будущих изделий. В разработке своих зарисовок автор использовал плотную бумагу, простой карандаш, черный лайнер и акварельные карандаши.

После того, как автор определился с идеей и формой серии колец, он начинает разрабатывать эскизы для определения примерных размеров. Далее прорабатываются мелкие детали и выбираются материалы и цветовое решение (Приложение 2, рис. 36, 37, 38).

Серию колец «Japan 2.0» было решено выполнять из нейзильбера с применением вставок из дерева и фианитов.

Нейзильбер – это сплав меди, никеля и цинка. Нейзильбер считается «новым серебром». Действительно, этот сплав очень похож на серебро или на белое золото, но он значительно дешевле. Иногда его можно отличить от серебра только по отсутствию пробы. Нейзильбер имеет белый цвет с синим

или зеленоватым отливом. Ювелиры любят нейзильбер за то, что на воздухе он не тускнеет, а при контакте с кожей на нём не появляется налёт. Это упругий, твёрдый, пластичный и прочный сплав.

Автор серии колец также очень серьезно подходит к выбору цвета вставок. Выбор дерева обоснован тем, что Япония подвержена постоянным угрозам землетрясения и в связи с этим основным строительным материалом в этой стране стало именно дерево. Из большого количества пробников морилки разного цвета были выбраны три наиболее подходящих. Вставки для первого кольца было решено окрасить морилкой цвета «Дуб», для второго – «Палисандр», для третьего – «Орех» (Приложение 2, рис. 39).

Цвет вставок из недорогих камней также имеет большое значение. Во всей серии колец было решено использовать четыре цвета камней: гранатовый, цитриновый, оранжевый и оливковый. Такая цветовая гамма выбрана неслучайно.

Красный цвет воспринимается японцами как священный, символизирующий безопасность, мир и процветание семьи. В представлении японцев красный цвет - своеобразный символ энергии огня, с помощью которой изгонялись злые духи. Поэтому входные ворота в храм – Тории традиционно окрашивали в красный цвет и до сих пор продолжают это делать. Сегодня в Японии основное значение красного цвета так и остается магическим и сакральным средством защиты от злых духов, и потому он несет в себе положительное значение для человека.

Все оттенки синего и зеленого символизируют в японской культуре силу, бессмертие, постоянство, преданность и жизненную энергию. Желтый цвет - цвет золота, символ солнца и божественной власти.

На основе этого было принято решение в первом кольце использовать деревянные вставки цвета «Дуб» и градиент из недорогих камней от гранатового к цитриновому снизу вверх: 76 круглых фианитов 1 мм и 26 круглых фианитов 3 мм гранатового цвета; 26 круглых фианитов 2.5 мм и 34 круглых фианита 1.75 мм оранжевого цвета; 29 круглых цитриновых

нанокристаллов 1.5 мм и один квадратный цитрин 2 мм. Использование цитрина на верхней части кольца символизирует близость к солнцу (Приложение 2, рис. 40).

Во втором кольце подразумевается использование 220 круглых фианитов 1 мм, 4 круглых фианитов 1.5 мм гранатового цвета и деревянной вставки цвета «Палисандр» (Приложение 2, рис. 41). Использование только одного красного оттенка обусловлено японской традицией окрашивать ворота Тории в красный цвет.

В третьем кольце используются небольшие деревянные вставки цвета «Орех» и градиентом от оливкового до оранжевого: 114 круглых фианитов 1 мм, 30 круглых цитриновых нанокристаллов 1.75 мм и 26 оранжевых фианитов 2.5 мм (Приложение 2, рис. 42).

Определившись с размерами и цветовым решением автором отрисовывается чертеж. Чертеж должен быть выполнен грамотно, так как ошибки могут привести к браку изделия. Чертеж состоит из нескольких проекций, раскрывающих формы изделий с указанием точных размеров. Очень важно указывать точные размеры всех изделий: первое кольцо является самым массивным – 100мм в высоту и по 34 мм в ширину и толщину. Второе кольцо имеет размеры 60\*54\*42 мм. Третье кольцо самое маленькое – 56\*52\*38 мм.

Чертеж изделия должен содержать наименьшее количество видов, но в то же время, обеспечивающее полную ясность чертежа; условные обозначения, знаки и надписи, установленные стандартами. Также важна правильная компоновка деталей на чертеже: самое маленькое изделие должно быть расположено сверху, а самое большое – внизу чертежа. Таким образом, первое кольцо (Приложение 2, рис. 43) располагается в самом низу чертежа, второе кольцо (Приложение 2, рис. 44) наверху и третье посередине (Приложение 2, рис. 45). Чертеж должен быть понятен и легко читаться. Чертеж выполняется на плотной бумаге формата А2 черной капиллярной ручкой.

После выполнения чертежа следует выполнение проекта в технике акварельной отмывки. Лист белой акварельной бумаги натягивается на планшет 60\*40см и закрепляется канцелярскими кнопками. Как и на чертеже – каждое изделие в нескольких ракурсах следует грамотно компоновать на листе при помощи простого карандаша и линейки. Важно делать это в чистоте и чистыми руками, так как сальные железы на пальцах могут отпечататься на листе бумаги и краска плохо ляжет. Когда все изделия и детали четко прорисованы – можно приступать к работе с цветом. Суть техники акварельной отмывки заключается в поэтапном нанесении на бумагу заранее разведенного колера нужного тона. Краска наносится послойно с помощью кистей разного размера. Важно дожидаться полного высыхания первого слоя, прежде чем приступить ко второму. Акварельная отмывка должна четко показывать цветовые решения, контрастность и передавать материалы, предполагающиеся в использовании.

И последним этапом проектирования является разработка технологической карты. Технологическая карта — это документ, содержащий в себе необходимые сведения и инструкции для персонала. Также карта включает в себя процессы, сокращающие срок выполнения работы, повышающие ее качество и максимально снижающие себестоимость изделия. Технологическая карта может быть разработана для каждого отдельно взятого объекта, либо для коллекции изделий, если она выполняется одним технологическим процессом. Технологическая карта оформляется в виде таблиц.

Для выполнения выпускной квалификационной работы автором была составлена технологическая карта для серии колец «Japan 2.0», состоящая из нескольких таблиц: описания изделий, технологического процесса выполнения работы, требования к качеству, техники безопасности, технико-экономических показателей и таблицы продолжительности выполнения работ.

Первая таблица – «Описание изделия» (Приложение 3, таб. 1), включает в себя тему и описание работы, классификацию изделий, а также название и описание каждого кольца и их трехмерные модели. Исходя из таблицы, можно сделать вывод о том, что серия колец «Japan 2.0» выполнена на тему архитектуры Японии и состоит из трех колец из мельхиора, со вставками из дерева и фианитов. Серия колец относится к предмету личных украшений для рук. Все изделия выполнены с частично механизированным процессом.

Таблица «Технологический процесс выполнения работы» (Приложение 3, таб. 2) включает в себя наименование и этапы работы, указания по организации рабочего места, рекомендуемого оборудования, инструментов и расходных материалов. Данная таблица подробно описывает все этапы выполнения изделий в материале из чего можно сделать вывод, что серия колец выполнена в технике 3D-моделирования с дальнейшим прототипированием и литьём по выплавляемым моделям. Также при создании серии колец используются такие техники выполнения, как выпилка по дереву и последующая его покраска, шлифовка, полировка, закрепка и монтировка.

Таблица требований к качеству выполнения операций представляет собой результат выполнения каждой операции и требования Госстандарта (Приложение 3, таб. 3). Исходя из данных, приведенных в таблице, можно сделать вывод, что при построении 3D-моделей не допускается неточное построение элементов с последующим округлением размерных значений до целых чисел и отсутствие стыковки элементов модели между собой. Стенки трехмерной модели должны быть толще диаметра сопла, иначе принтер не сможет их напечатать. Предпочтительнее всего сохранять 3D-модель, предназначенную для печати в формате STL, так как слайсеры работают именно с этим форматом. Поверхность деталей после операции шлифовки и полировки должна быть однородной, исключать вмятины, риски, заусенцы и так далее. К степени блеска нормативных требований нет. Деревянные

вставки не должны иметь трюхлявости, сколов и вмятин. Лакированные и полированные поверхности изделий гладкие, блестящие, одного тона, ровного по всей поверхности изделия, без подтеков и царапин. Камни должны быть закреплены в оправе неподвижно, исключая возможность их выпадения. Крапаны должны быть симметрично расположены по периметру вставок, тем самым обеспечивая максимальный обзор короны и не перекрывая её верхние грани.

Также в технологическую карту включена таблица техники безопасности (Приложение 3, таб. 4). Любая ювелирная техника подразумевает несколько производственных этапов. И для каждого этапа имеется своя техника безопасности в ювелирной мастерской. По правилам, каждый прибор должен иметь свое четко отведенное место. Нельзя переносить приборы по мастерской, а некоторые виды инструментов должны находиться в специально отведенном помещении. Это относится к отжигу, пайке и плавке, которые должны производиться в специально оборудованном отделе. Находясь в ювелирной мастерской, необходимо надевать специальную защитную одежду, которая должна быть удобной, практичной и опрятной. При работе с горелкой необходимо помнить, что это открытый огонь, поэтому нельзя подносить ее к волосам, одежде и прочим легковоспламеняющимся предметам. При работе с любыми движущимися механизмами нужно быть предельно осторожным. Менять боры необходимо на выключенном оборудовании. Во избежание травм любые изделия нужно закреплять в соответствующих зажимах или тисках. Техника безопасности в ювелирной мастерской подразумевает работу в защитных средствах. Нельзя пренебрегать защитными очками или противопылевой маской и перчатками.

Исходя из данных таблицы технологического процесса выполнения работы, была составлена таблица с предварительными технико-экономическими показателями, направленная на прогнозирование себестоимости спроектированной серии колец (Приложение 3, таб. 5). Данная таблица отображает прогнозируемую величину затрат на

проектирование изделий и на их выполнение в материале - 19383,1 рублей. Таблица состоит из наименования и этапов работы, расходных материалов для выполнения работ, их количество, цена за одну единицу и общая цена в рублях. Также была создана таблица с итоговыми технико-экономическими показателями, показывающая реальные затраты на создание серии колец «Japan 2.0» (Приложение 3, таб. 6). Проанализировав расчеты в данной таблице, можно сделать вывод, что самой дорогостоящей операцией при выполнении серии колец стал процесс 3D- прототипирования – 18800 рублей. Также в числе наиболее затратных операций выполнение серии колец в материале (16126,5 рублей) и создание презентации бакалаврской работы (6770 рублей).

И завершающей таблицей разработанной технологической карты для проектирования и выполнения в материале серии колец «Japan 2.0» стала таблица «Продолжительность выполнения работ» (Приложение 3, таб. 7). Таблица состоит из содержания работы и даты ее выполнения. Из чего следует, что автор приступил к процессу создания бакалаврской работы 1 сентября 2018 года, а закончил ее 8 апреля 2019 года. Самым длительным процессом стало выполнение изделий в материале – 124 дня.

## **2.2 Технологический процесс изготовления серии колец «Japan 2.0» в материале**

После того, как были выполнены все этапы проектирования - выбран итоговый эскиз, выполнен чертеж, акварельная отмывка и составлены все необходимые технологические карты, - автор приступает к выполнению изделий в материале.

Так как изделия серии колец «Japan 2.0» объёмные и имеют мельчайшие ювелирные вставки, автором было принято решение

изготавливать их посредством 3D-моделирования с последующим прототипированием.

3D-моделирование - этап, предшествующий производству изделий. Выбор этой технологии производства был сделан за счет ее неоспоримых преимуществ. Это сильно экономит время. Можно создавать объекты любой сложности, что не является возможным при изготовлении изделия вручную. Есть возможность в любой момент изменить модель, под определенные требования (размер, форма, количество вставок и т.д.) при этом сохраняя уже полученный результат. Также есть возможность определить вес модели в воске и в металле и увидеть итоговое изделие с применением различных материалов.

При создании 3D-модели автор принял решение использовать программу Blender, так как её лицензионная версия находится в открытом доступе и является бесплатной (Приложение 2, рис. 46, 47, 48). Blender состоит из полигональной сетки, структуру которой составляют вершины, рёбра и грани. Данная программа имеет трехмерную систему координат, в которой строится объект с нужными размерами и параметрами. Также в программе предусмотрены базовые объекты, с которых удобно начать построение модели. Построение первого кольца начинается с загрузки эскиза на рабочее поле и установки нужных размеров. Это дает возможность сделать модель максимально точной и не упустить мельчайших деталей.

Для построения модели автор использует базовый объект Plane, который можно изменять в зависимости от потребностей: создавать и удалять объем, менять форму, размер и радиус поворота. Все кольца имеют симметричные стороны, поэтому для упрощения работы автор использует модификатор Mirror, предварительно наложив на объект Loop Cut and Slide и удалив одну сторону, так как вторая сторона за счет модификатора будет отображаться автоматически.

В каждом кольце присутствует россыпь камней. Для построения посадочных мест следует загрузить камни, крапана и выбулы с нужными



параметрами с аддона JewelCraft. Для упрощения проектирования, с помощью модификатора Array между камнями создаётся «родительская связь» и далее камни закручиваются по кривой с помощью модификатора Curve, либо применяется модификатор Lattice. Толщина стенок должна быть минимум 0,75 мм, а диаметр крапана 0,4мм. Допустимое расстояние между камнями — минимум 0.2 мм.

После построения модели применяются все модификаторы, файл проверяется на наличие ошибок и исправляется. Если исправление ошибок в программе Blender невозможно, удобнее всего воспользоваться программой Magics. Это универсальный инструмент для 3D-моделирования и аддитивного производства. Он совместим с любыми 3D-принтерами и позволяет с высокой скоростью и точностью создавать отдельные слои компонентов на основании трехмерных данных из САПР или данных 3D-сканирования.

После устранения всех ошибок модели экспортируются в формат Stl (Приложение 2, рис. 49, 50). В такой последовательности изготавливается серия колец «Japan 2.0», которая в дальнейшем отправляется на 3D-прототипирование (приложение 2. рис. 51). 3D-прототипирование — это технология, благодаря которой происходит послойная печать физического объекта из 3D-модели на 3D-принтере.

Далее к готовым восковым моделям крепятся литники — это, чаще всего, стержни из воска, придерживающие модели для создания ёлочки, по которым поступает металл. Литники должны быть максимально ровными для наилучшего качества литья. Литники следует крепить в местах, где они не навредят текстуре поверхности, - к наиболее массивным частям изделия. После установки литников нужно проверить каждое соединение. Перед литьём поверхность модельного блока обрабатывается обезжиривающим раствором и очищается от пыли и загрязнений.

Для определения нужного для отливки количества металла, нужно взвесить восковую модель на точных чувствительных весах. Модель нужно

взвешивать только с литниками, предварительно добавив некоторое количество металла для заполнения части восковой ёлки, остающейся после заливки металла наверху.

Далее производится литьё по выплавляемым моделям — это процесс изготовления отливок, заключающийся в заполнении литейной формы формомассой, состоящей из песка и глины.

Первый этап обработки готовых изделий в металле (Приложение 2, рис. 52, 53, 54) – отбеливание в лимонной кислоте (Приложение 2, рис 55). Существует строгое правило - нельзя добавлять воду в кислоту. Кислота добавляется в воду.

Затем с изделий следует удалить литники. Это можно сделать несколькими способами: тонкие литники можно удалить кусачками, более толстые – спилить лобзиком с применением специализированных пилок, либо удалить при помощи бормашины с абразивными насадками (Приложение 2, рис. 56, 57). Далее поверхность металла выравнивается надфилями и наждачной бумагой, начиная с зернистой и заканчивая более мелкой (Приложение 2, рис. 58). После ручной шлифовки изделия полируются на полировочном станке, либо с применением бормашины и фетровыми насадками с полировочной пастой ГОИ. Остатки пасты удаляются при обработке металла бензином. После украшения промываются в проточной воде и сушатся.

Далее следует приступить к закреплению камней — это процесс, подразумевающий установку камня в оправу. В каждом кольце из серии «Japan 2.0» имеются ювелирные вставки круглой формы и размером от 1 до 3 мм, которые крепятся крапановой закрежкой — наиболее распространенной на сегодняшний день, так как такая закрежка позволяет пропускать через камень максимальное количество света. Суть крапановой закрежки в том, что камень удерживается за счет крапанов разной формы. При закреплении камней автору понадобились посадочный бор, бормашина, микроскоп, штихели и надфили (Приложение 2, рис. 59, 60).

Также в серии колец «Japan 2.0» подразумевается использование деревянных вставок. Для их изготовления автор использовал березу, так как она оказалась наиболее подходящей для выпиливания лобзиком вручную. Работа с деревом начинается с распиливания бруска на заготовки нужного размера (Приложение 2, рис. 61). По эскизу в первом кольце металлическая шинка вставлена в дерево. Для этого перовым сверлом 20 диаметра на станке выпиливается отверстие (Приложение 2, рис. 62). С помощью простого карандаша на заготовке создаётся контур, затем он выпиливается с помощью лобзика с применением пилок для дерева маркировки T101BF (Приложение 2, рис. 63). Далее, согласно эскизу, с помощью боров, штихелей и надфилей создаётся нужная форма заготовки. Затем заготовка шлифуются наждачной бумагой разной зернистости от крупной к более мелкой. Далее заготовка обрабатывается морилкой на водной основе и закрепляется в металл.

По тому же принципу создаются деревянные заготовки для остальных колец. Согласно эскизу по центру заготовок необходимо просверлить отверстие для дальнейшей сборки. Для этих целей автор использовал бормашину и сверло диаметром 3.5 мм. (Приложение 2, рис. 64).

Завершающим этапом является монтировка – сборка готовых деталей ювелирного украшения. Все части колец собираются согласно эскизу и соединяются за счет резьбы (Приложение 2, рис. 65).

## **Выводы по главе II**

С помощью трудоемких и длительных технологических процессов автором была выполнена серия колец, состоящая из трех предметов личных украшений для рук. Каждое кольцо посвящено определенному архитектурному элементу Японии.

Во второй главе поэтапно расписывается процесс создания серии колец. Разработка серии началась с определения концепции, создания эскизов, чертежа и акварельной отмычки. Далее был произведен подбор материалов, и поиск цветового решения будущей серии колец. Также была разработана технологическая карта, состоящая из семи таблиц.

Серию колец было решено выполнять в технике 3D-моделирования с последующим прототипированием, литьём по выплавляемым моделям, шлифовкой, полировкой, закрепкой и монтировкой. Также в главе описывается работа с деревом.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе проектирования были использованы три наиболее значимых архитектурных элемента Японии, различные цветовые гаммы и формы будущих изделий. Серия колец «Japan 2.0» выполнена в техниках: 3D-моделирование, 3D-прототипирование, литье по выплавляемым моделям, пайка, шлифовка, полировка, закрепка, монтировка. В изделиях использованы вставки из дерева и фианитов разных цветов и размеров.

В ходе работы были решены все поставленные задачи: проведен анализ использования архитектурных элементов в ювелирном искусстве; изучены архитектурные традиции и современная архитектура Японии; изучена история японского ювелирного искусства и тема Японии в ювелирных украшениях; проведен поиск и разработан художественный образ серии колец, посредством выполнения поисковых эскизов. Также был выполнен чертеж и проект серии колец «Japan 2.0» в технике акварельной отмывки, составлены технологические карты изготовления изделий, выполнена серия колец в материале и разработаны презентационные листы.

Работа производилась в соответствии с намеченным планом в технологической карте. В результате была создана серия колец «Japan 2.0». Серия состоит из трёх гармоничных украшений, дополняющих друг друга и связанных единой темой и концепцией. Таким образом, цель бакалаврской работы достигнута, так как поставленные задачи решены в полном объеме.

К защите предоставлены:

- серия колец «Japan 2.0», состоящая из трех колец;
- графический чертеж серии колец «Japan 2.0»;
- проект серии колец «Japan 2.0» в технике акварельной отмывки;
- 3 фото-презентации серии колец «Japan 2.0» в формате А2;
- пояснительная записка, включающая в себя: введение, теоретическая часть, практическая часть, заключение, список используемой литературы, приложения.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Анарина Н. Г.: Японский театр Но. [Текст]/ – М. : Наука, 2014. – 213 с.
2. Архитектура классической Японии// <http://delovoy-kvartal.ru/>  
[Электронный ресурс] <http://delovoy-kvartal.ru/arhitektura-klassicheskoy-yaponii/>
3. Архитектура.: Новая иллюстрированная энциклопедия. [Текст]/ Кн. Ар-Би. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2017. – 256 с.
4. Архитектура Японии// <https://visitjapan.ru/> [Электронный ресурс]  
<https://visitjapan.ru/japan/arhitektura/>
5. Асанова З. Т.: Технологические карты организованной образовательной деятельности. [Текст]/ Г. П. Попова, Н. Н. Черноиванова / М.: Издательство: Учитель, 2015. – 214 с.
6. Бех, Н.И.: Мир художественного литья: История технологии. [Текст]/ Н. И Бех, В. А. Васильев, Э.Ч. Гини /М.: Издательство: Metallurg, 2017. — 272с.
7. Блог о дизайне “Eutdesign” [Электронный ресурс] <http://tutdesign.ru/>
8. Боравский В.А.: Полезные страницы мастеру. [Текст] М.: Издательство «СОЛОН-Р», 2013. – 207 с.
9. Бреполь Э.: Теория и практика ювелирного дела. [Текст] /под редакцией Л.А. Гутова и Г.Т. Оболдуева. - 4-е изд., стереотипн. - Л.: Машиностроение, Ленингр. отделение, 2012. - 384 с.
- 10.Брускин Д. М.: Изготовление выплавляемых моделей для точного литья. [Текст]/М. : Высшая школа, 2015. — 232 с.
- 11.Варламов А.С.: Технологические процессы точного формообразования в литье по выплавляемым моделям: [Текст]/ А.С. Варламов. – Челябинск, 2017. – 192 с.
- 12.Васильев В. А.: Изготовление художественных отливок [Текст]/ Н. И Бех, В. А. Васильев, Э.Ч. Гини. — М. : Интернет Инжиниринг, 2016. — 303с.

13. Гаранин, В.Ф.: Литье по выплавляемым моделям [Текст]/ В.Ф. Гаранин. М.: Машиностроение, 2014. — 205с.
14. Гини, Э.Ч.: Технология литейного производства. Специальные виды литья [Текст]/ Э.Ч. Гини, А.М. Зарубин, В.А. Рыбкин. М.: Академия, 2015. — 352 с.
15. Ёсиока С.: Какой цвет лучше всего характеризует Японию? // [Текст]/ Ниппония — 2018. № 4. — С. 12–15.
16. Жильцов, Н. П.: Исследование выбиваемости форм при литье по выплавляемым моделям: дисс. ... магистр. [Текст]/ Н. П. Жильцов. — Волгоград, 2014. — 124 с.
17. Зефирова Н. С.: Химическая энциклопедия: в 5 т. [Текст]/ М.: Энциклопедия, 2015. — Т. 4. — С. 323. — 639 с.
18. Зубрилина С.Н.: Справочник по ювелирному делу [Текст]/ Справочник. — 3-е изд. — Ростов н/Д.: Феникс, 2016. — 347 с.
19. Особенности архитектуры Японии// <https://spravochnick.ru/> [Электронный ресурс] [https://spravochnick.ru/arhitektura\\_i\\_stroitelstvo/osobennosti\\_arhitektury\\_v\\_gorodah\\_i\\_stranah\\_mira/osobennosti\\_arhitektury\\_yaponii/](https://spravochnick.ru/arhitektura_i_stroitelstvo/osobennosti_arhitektury_v_gorodah_i_stranah_mira/osobennosti_arhitektury_yaponii/)
20. Простаков С.В. Ювелирное дело. [Текст]/ Ростов н/Д: Феникс, 2018. — 352 с.
21. Калленберг Л.: Моделирование из воска для ювелиров и скульпторов. [Текст] — М.: Издательство «АРТ-РОДНИК», 2017. — 124 с.
22. Кустова С.Е., Пономарева К.С.: Архитектура в ювелирных украшениях// Вестник молодых ученых Санкт Петербургского государственного университета технологии и дизайна. [Текст] — 2016, Вып. 4 — С. 93–96.
23. Кухта М.С.: Функции ювелирного дизайна и их влияние на процессы формообразования // [Текст] М.: — 2015. — № 1. — С. 54–59.

24. Кухта М. С., Соколов А.П., Пустозёрова О.Л.: Технологии обработки поверхности в ювелирном дизайне // [Текст] Известия вузов. Физика. – 2017. – Т. 56, № 12/2. – С. 155–159.
25. Лившиц В.В.: Самодельное оборудование для изготовления ювелирных изделий. Печи. Вулканизаторы. Литейные установки. [Текст]/ М.: Изд-во: Оникс, 2016 г. — 16 с.
26. Мария Жозе Форкадел Беренгер, Жозе Асунсьон Пастор. Рисунок для ювелиров.: Пер. с испан. [Текст] – М.: Издательство «АРТ-РОДНИК», 2015. – 192 с., ил.30
27. Марченков В.И. Ювелирное дело. Учебное пособие для средн. проф.-техн. учебных заведений / [Текст] 2-е издание, перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2011. - 192 с., ил.
28. Мельников И.В. "Художественная обработка металлов" [Текст] Ростов-на-Дону: "Феникс", 2011
29. Металлы и их свойства//<http://iznedr.ru> [Электронный ресурс] <http://iznedr.ru/books/item/f00/s00/z0000036/st005.shtml>
30. Новиков В.П., Павлов В.С. Ручное изготовление ювелирных украшений. [Текст] М., 2016
31. Озеров, В. А.: Литье по выплавляемым моделям / В. А. Озеров, С. С. Фельдман, Я. Шкленник. [Текст] - М. : Машгиз, 2018. - 322 с. 27
32. Основные требования к чертежам//<http://pntd.ru/> [Электронный ресурс] <http://www.pntd.ru/2.109>
33. Особенности японской архитектуры// <https://architecturebest.com> [Электронный ресурс] <https://architecturebest.com/osobennosti-yaponskoj-arkhitektury/>
34. Персональный сайт дизайнера Philippe Tournaire// [Электронный ресурс]. –<http://www.philippetournaire.com/>
35. Персональный сайт дизайнера Vicki AmberlySmith// [Электронный ресурс] <http://www.vickiamberlysmith.co.uk/>



36. Персональный сайт дизайнера Matina Sukhahuta [Электронный ресурс]  
<http://www.matinaamanita.com/>
37. Подготовка модели к 3D печати// <https://habr.com/> [Электронный ресурс] <https://habr.com/ru/post/196182/>
38. Стругова Е. В.: Колористическая символика и языковое значение// Ломоносовские чтения: тезисы докладов научн. конф. // [Текст]/ – М.: ИСАА при МГУ, 2018. – С. 185–190.
39. Сурина М. О.: Цвет и символ в искусстве, дизайне и архитектуре. // [Текст]/ – М.–Ростов н/Д: Март, 2016. – 152 с.
40. Требования, предъявляемые к выполнению эскизов// <https://poznayka.org/> [Электронный ресурс]
41. Халилов И.Х., Халилов М.И.: Ювелирное литье. [Текст]/ М.: Изд-во: Махачкала, 2014. — 108 с.
42. Черных, Е. Н.: Древнее горно-металлургическое производство и антропогенные экологические катастрофы // [Текст]/ Вестник древней истории. 2015. №4
43. Черных, Е. Н.: Металл — человек — время. // [Текст]/ — М.: Наука, 2018. — 208 с.
44. Шкленник, Я.И.: Литье по выплавляемым моделям: монография / Под ред. Я.И.Шкленника. [Текст]/ - М.: Машиностроение, 2014. - 408 с.
45. Япония – Особенности национальной архитектуры// <https://arhjournal.org/> [Электронный ресурс]  
<https://arhjournal.org/blogs/purnima-madhu/yaponiya-osobennosti-nacionalnoy-arhitektury>



Рисунок 1 - Храмовый комплекс Исэ-найку



Рисунок 2 - Японские ворота тории



Рисунок 3 - Ограда – Тамагаки

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖНИЯ 1



Рисунок 4 - Пятиэтажная пагода в Никко (XVII в.)



Рисунок 5 - Первый в Японии буддийский храм г. Нара



Рисунок 6 - двускатная тростниковая кровля



## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖНИЯ 1



Рисунок 7 - Архитектура древней Японии



Рисунок 8 – Ямадзиро



Рисунок 9 - Деревянный храмовый ансамбль Хорюдзи

**ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖНИЯ 1**

Рисунок 10 - стадион Ёёги, 1960-е годы



Рисунок 11 - Сигэру Бан, собор CARDBOARD в Новой Зеландии, 2013



Рисунок 12 - Деревянный мост-музей в Юсухара, построенный Кэнго Ккумой (2010)



## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖНИЯ 1



Рисунок 13 - Тайра Нисидзава, церковь Сун пу



Рисунок 14 - Тойо Ито, музей на острове Омишима

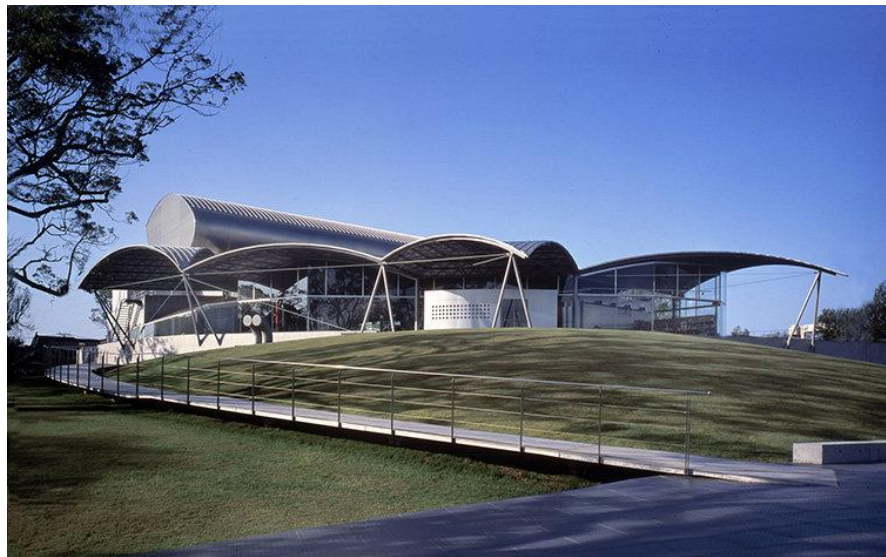


Рисунок 15 - Тойо Ито, Городской музей Яцусиро. Яцусиро, Япония. 1988–1991 годы

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖНИЯ 1



Рисунок 16 – японский дом зигзагом (House Twisted, 2007)



Рисунок 17 - Мацуба кандзаси



Рисунок 18 - Мимикаки кандзаси

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖНИЯ 1



Рисунок 19 - Биракан – канзаши



Рисунок 20 - коллекция жемчужных украшений от бренда Mikimoto «Основа жизни»



Рисунок 21 - Примеры работ Vicki Amber Smith



## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖНИЯ 1



Рисунок 22 - Примеры работ Philippe Tournaire



Рисунок 23 – Ола Шехтман – кольцо «Париж»



Рисунок 24 – Ола Шехтман – кольцо «Амстердам»

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖНИЯ 1



Рисунок 25 – Ола Шехтман – кольцо «Сан-Франциско»



Рисунок 26- фото бутика Ральф Лорен (Ralph Lauren)

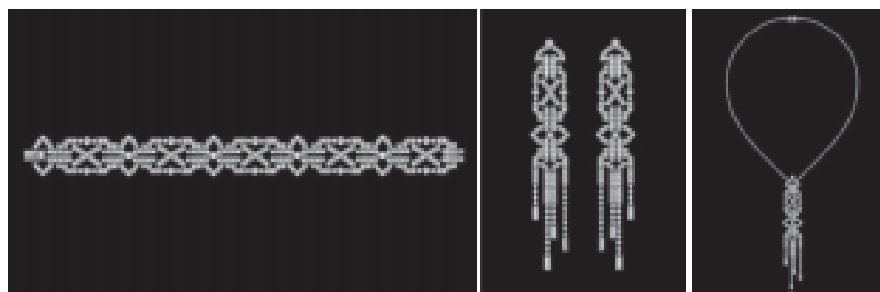


Рисунок 27 - украшения марки Ральф Лорен (Ralph Lauren)

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖНИЯ 1



Рисунок 28 - Примеры работ Yumi Endo

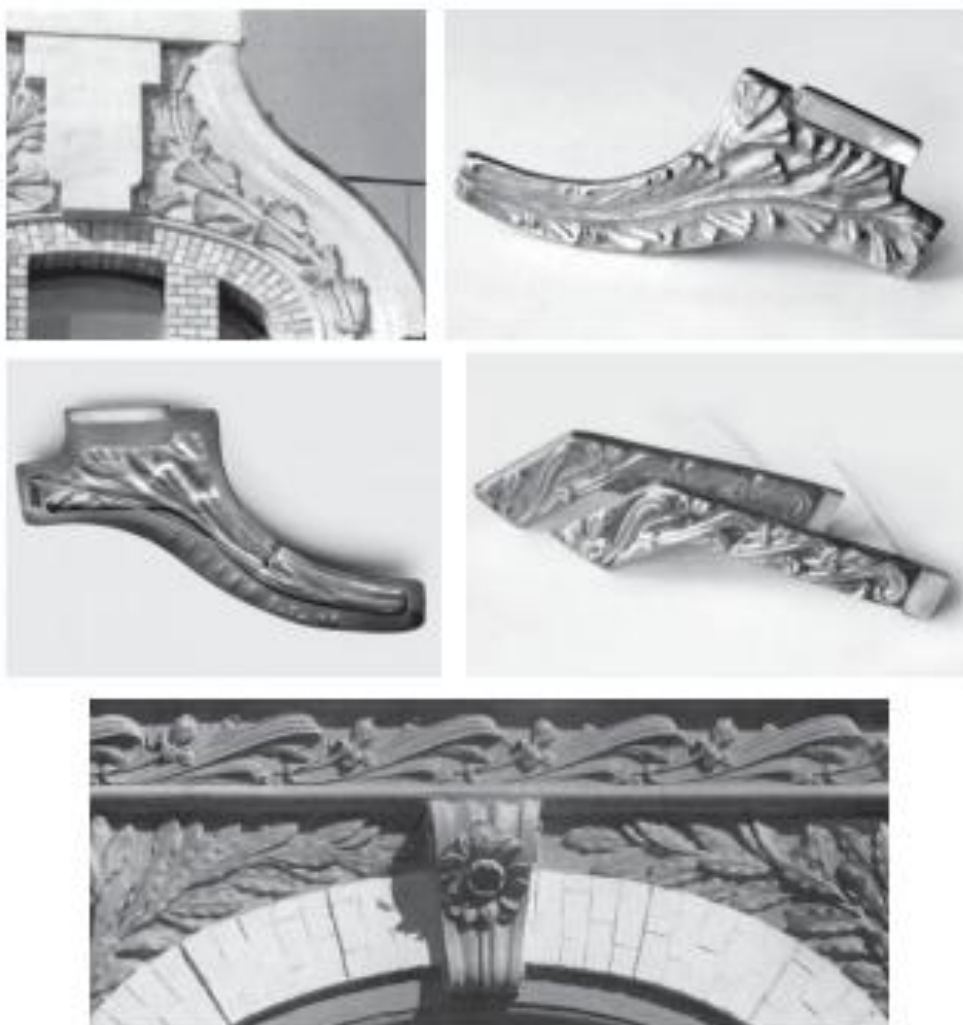


Рисунок 29 - Броши авторства Олега Тихомирова

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖНИЯ 1



Рисунок 30 - изделия авторства Joshua DeMonte



Рисунок 31 - Украшения марки Ralph Lauren



Рисунок 32 - Кольца авторства Matina Sukhahuta





Рисунок 33 – Основа первого кольца – образ ограды Тамагаки



Рисунок 34 – Основа второго кольца – образ ворот Тории

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖНИЯ 2



Рисунок 35 – Основа второго кольца – образ хранилища реликвий Тахото

Рисунок 36 – поисковые эскизы первого кольца из серии колец «Japan 2.0»,  
ДПИп-1501, Е. Береснева, 2019 г.



## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖНИЯ 2

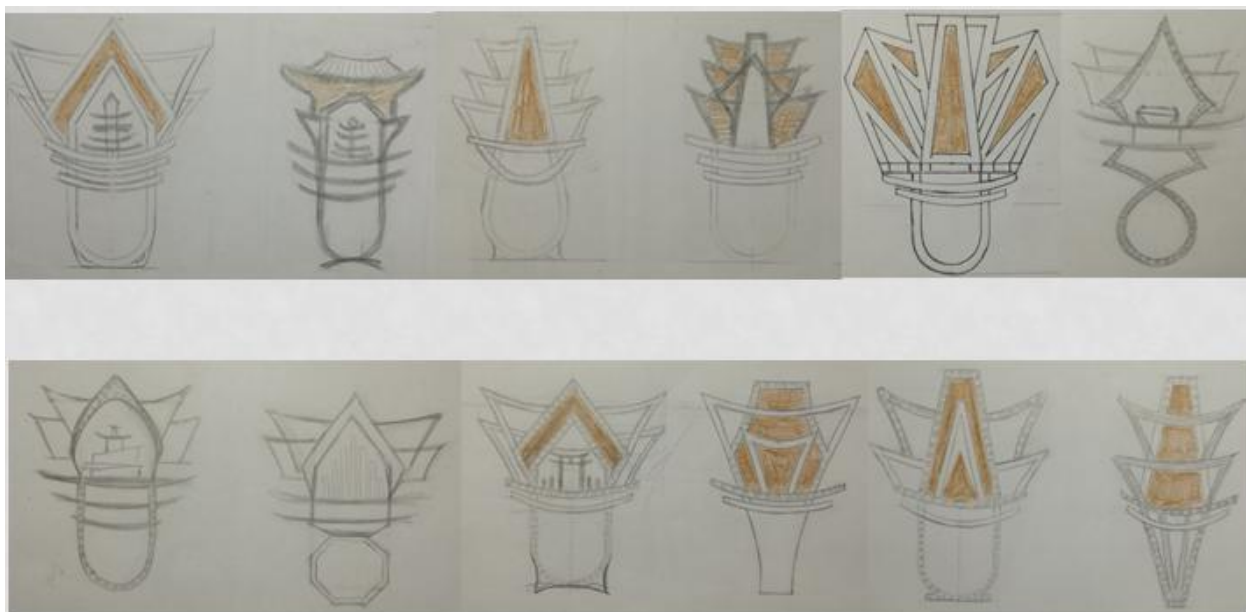


Рисунок 37 – поисковые эскизы второго кольца из серии колец «Japan 2.0»,  
ДПИп-1501, Е. Берснева, 2019 г.

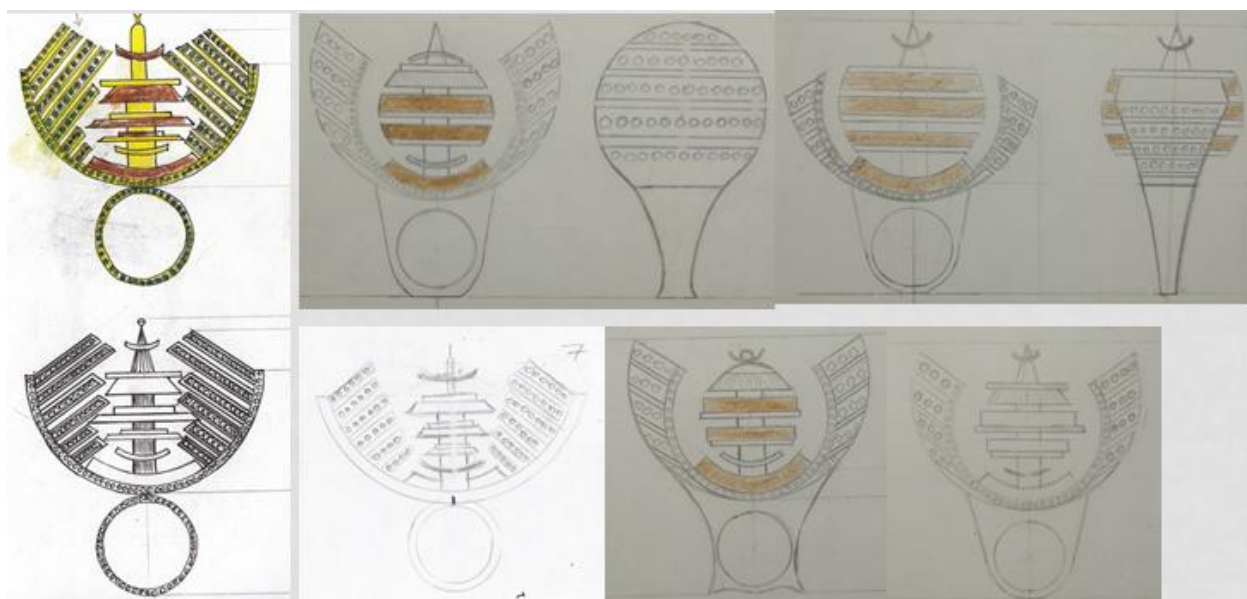


Рисунок 38 – поисковые эскизы третьего кольца из серии колец «Japan 2.0»,  
ДПИп-1501, Е. Берснева, 2019 г.

**ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖНИЯ 2**

Рисунок 39 – поиск цветового решения деревянных вставок для серии колец «Jaran 2.0»,  
ДПИп-1501, Е. Берснева, 2019 г.



Рисунок 40 – цветовое решение первого кольца для серии колец «Jaran 2.0»,  
ДПИп-1501, Е. Берснева, 2019 г.



## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖНИЯ 2



Рисунок 41 – цветовое решение второго кольца для серии колец «Яран 2.0»,  
ДПИп-1501, Е. Береснева, 2019 г.



Рисунок 42 – цветовое решение третьего кольца для серии колец «Яран 2.0»,  
ДПИп-1501, Е. Береснева, 2019 г.

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖНИЯ 2

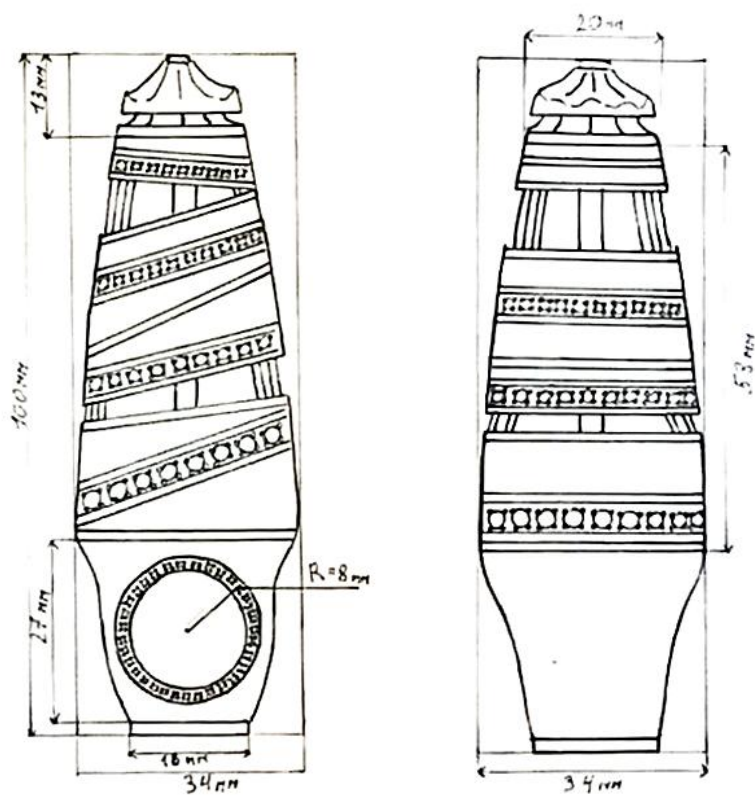


Рисунок 43 – чертёж первого кольца из серии колец «Япан 2.0»,  
ДПИп-1501, Е. Береснева, 2019 г.

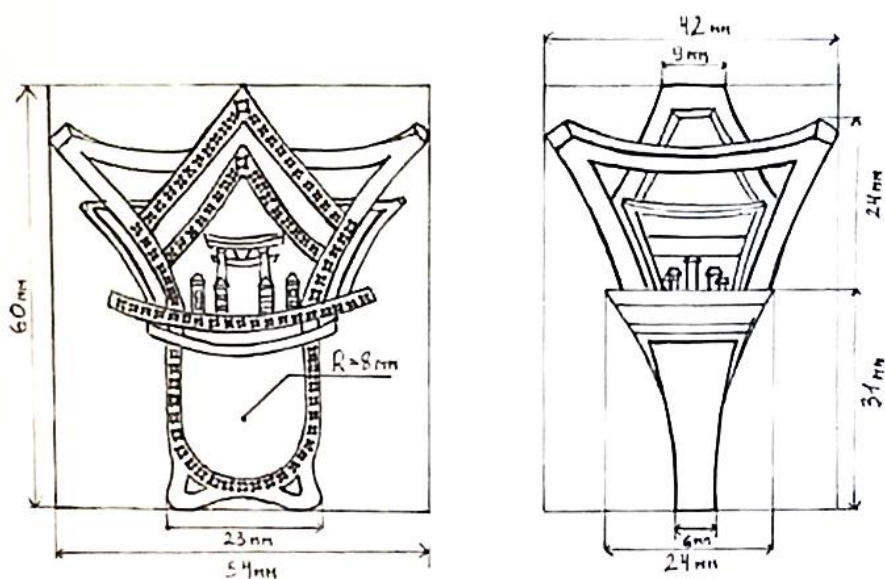


Рисунок 44 – чертёж второго кольца из серии колец «Япан 2.0»,  
ДПИп-1501, Е. Береснева, 2019 г.

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖНИЯ 2

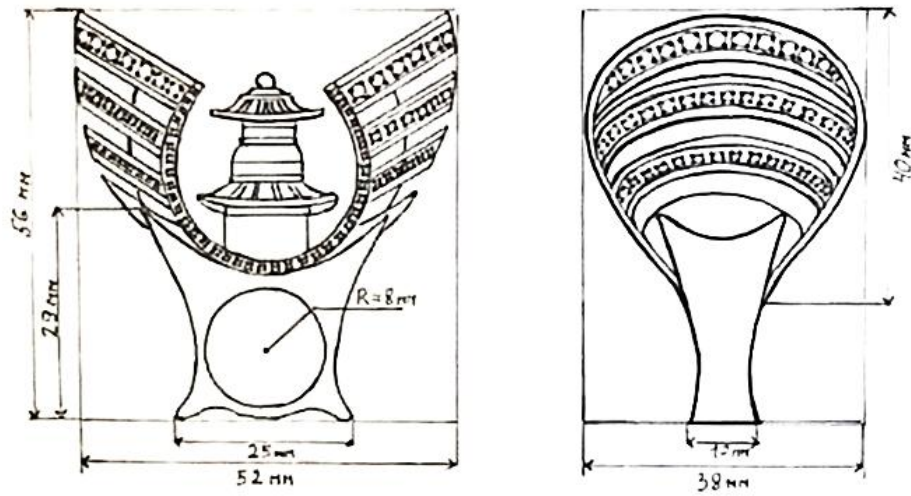


Рисунок 45 – чертёж третьего кольца из серии колец «Япан 2.0»,  
ДПИп-1501, Е. Береснева, 2019 г.



Рисунок 46 – 3D-модель первого кольца из серии колец «Япан 2.0» в программе Blender,  
ДПИп-1501, Е. Береснева, 2019 г.

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖНИЯ 2

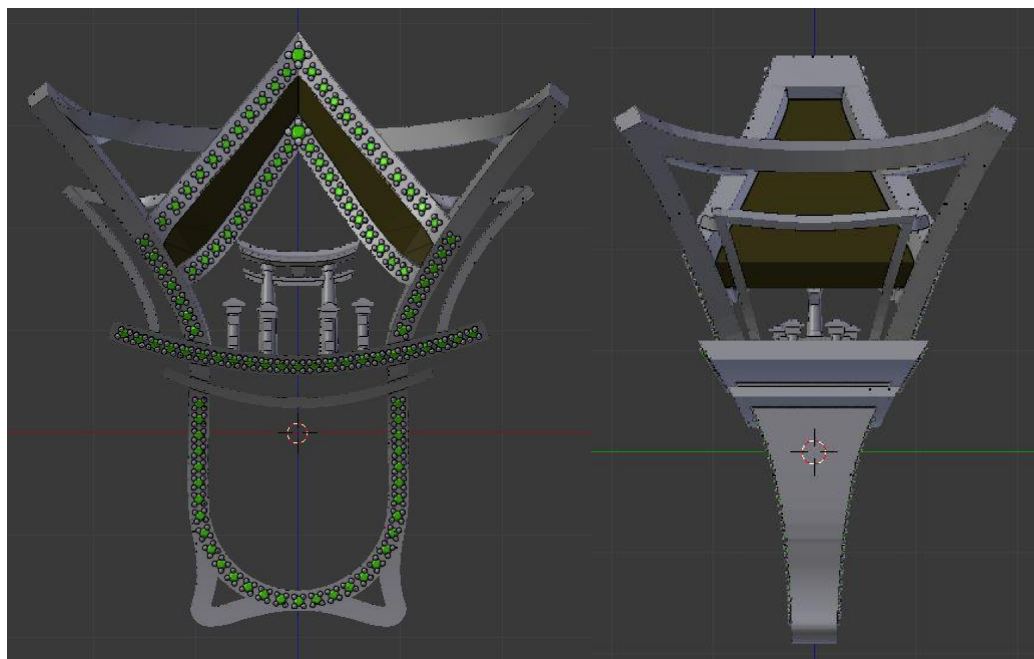


Рисунок 47 – 3D-модель второго кольца из серии колец «Japan 2.0» в программе Blender, ДПИп-1501, Е. Берснева, 2019 г.

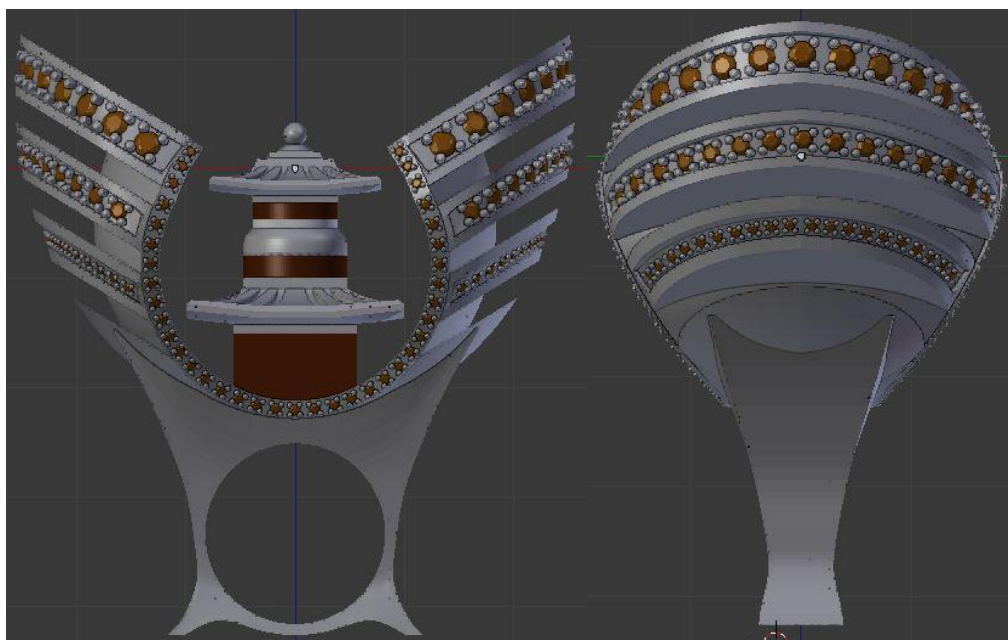


Рисунок 48 – 3D-модель третьего кольца из серии колец «Japan 2.0» в программе Blender, ДПИп-1501, Е. Берснева, 2019 г.



## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖНИЯ 2

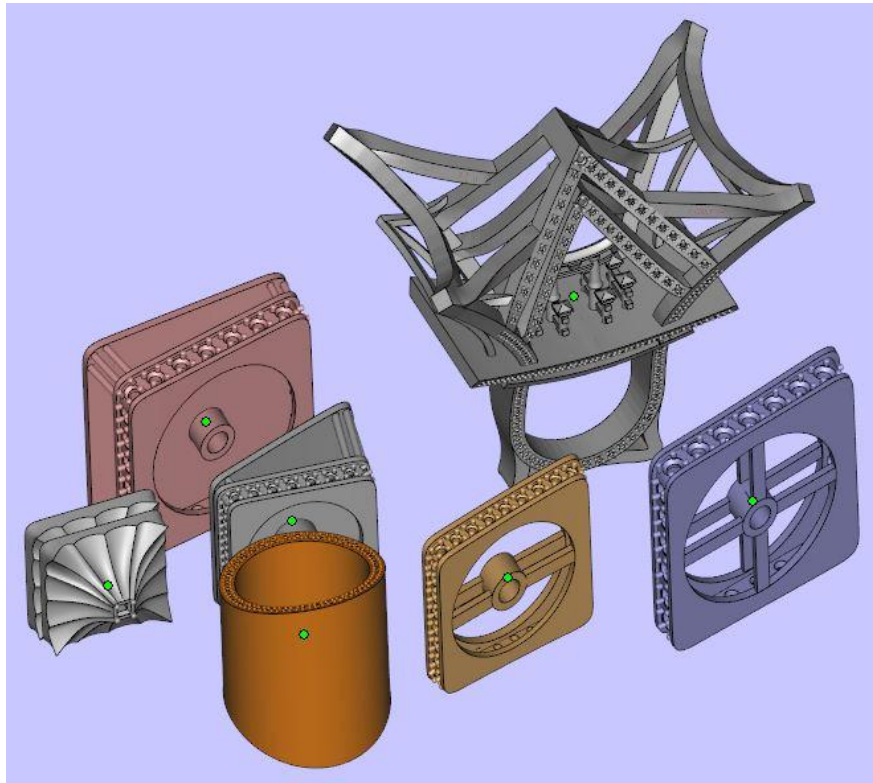


Рисунок 49 – 3D-модели первого и второго кольца из серии колец «Japan 2.0» в формате STL,  
ДПИп-1501, Е. Берснева, 2019 г.

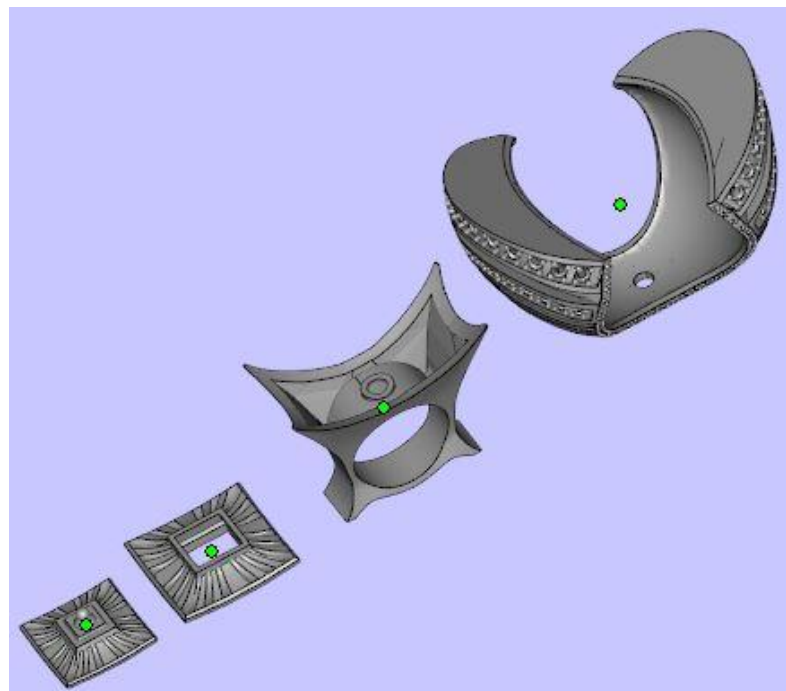


Рисунок 50 – 3D-модели третьего кольца из серии колец «Japan 2.0» в формате STL,  
ДПИп-1501, Е. Берснева, 2019 г.

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖНИЯ 2

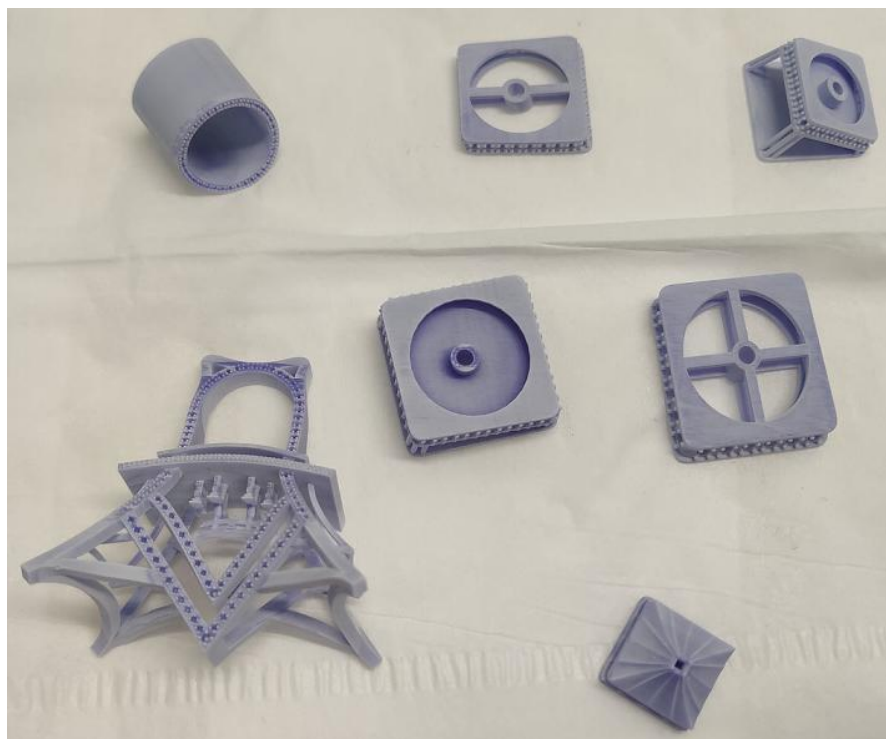


Рисунок 51 – готовые восковые модели серии колец «Яран 2.0» в формате STL,  
ДПИп-1501, Е. Береснева, 2019 г.



Рисунок 52 – отлитая в металле модель первого кольца из серии колец «Яран 2.0» в формате STL,  
ДПИп-1501, Е. Береснева, 2019 г.

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖНИЯ 2



Рисунок 53 – отлитая в металле модель второго кольца из серии колец «Japan 2.0» в формате STL, ДПИп-1501, Е. Береснева, 2019 г.



Рисунок 54 – отлитая в металле модель третьего кольца из серии колец «Japan 2.0» в формате STL, ДПИп-1501, Е. Береснева, 2019 г.



Рисунок 55 – процесс отбеливания изделий в лимонной кислоте, ДПИп-1501, Е. Береснева, 2019 г.

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖНИЯ 2



Рисунок 56 – отпиливание литников от первого кольца из серии колец «Jaran 2.0»,  
ДПИп-1501, Е. Береснева, 2019 г.



Рисунок 57 – отпиливание литников от второго кольца из серии колец «Jaran 2.0»,  
ДПИп-1501, Е. Береснева, 2019 г.



## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖНИЯ 2



Рисунок 58 – элементы первого кольца из серии колец «Яран 2.0» после шлифовки,  
ДПИп-1501, Е. Береснева, 2019 г.



Рисунок 59 – процесс закрепки камней в кольцо из серии колец «Яран 2.0»,  
ДПИп-1501, Е. Береснева, 2019 г.

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖНИЯ 2



Рисунок 60 – третье кольцо из серии колец «Япан 2.0» после закрепки камней,  
ДПИп-1501, Е. Береснева, 2019 г.



Рисунок 61 – процесс создания деревянных заготовок,  
ДПИп-1501, Е. Береснева, 2019 г.

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖНИЯ 2



Рисунок 62 – процесс просверливания отверстия в деревянной заготовке,  
ДПИп-1501, Е. Берснева, 2019 г.



## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖНИЯ 2

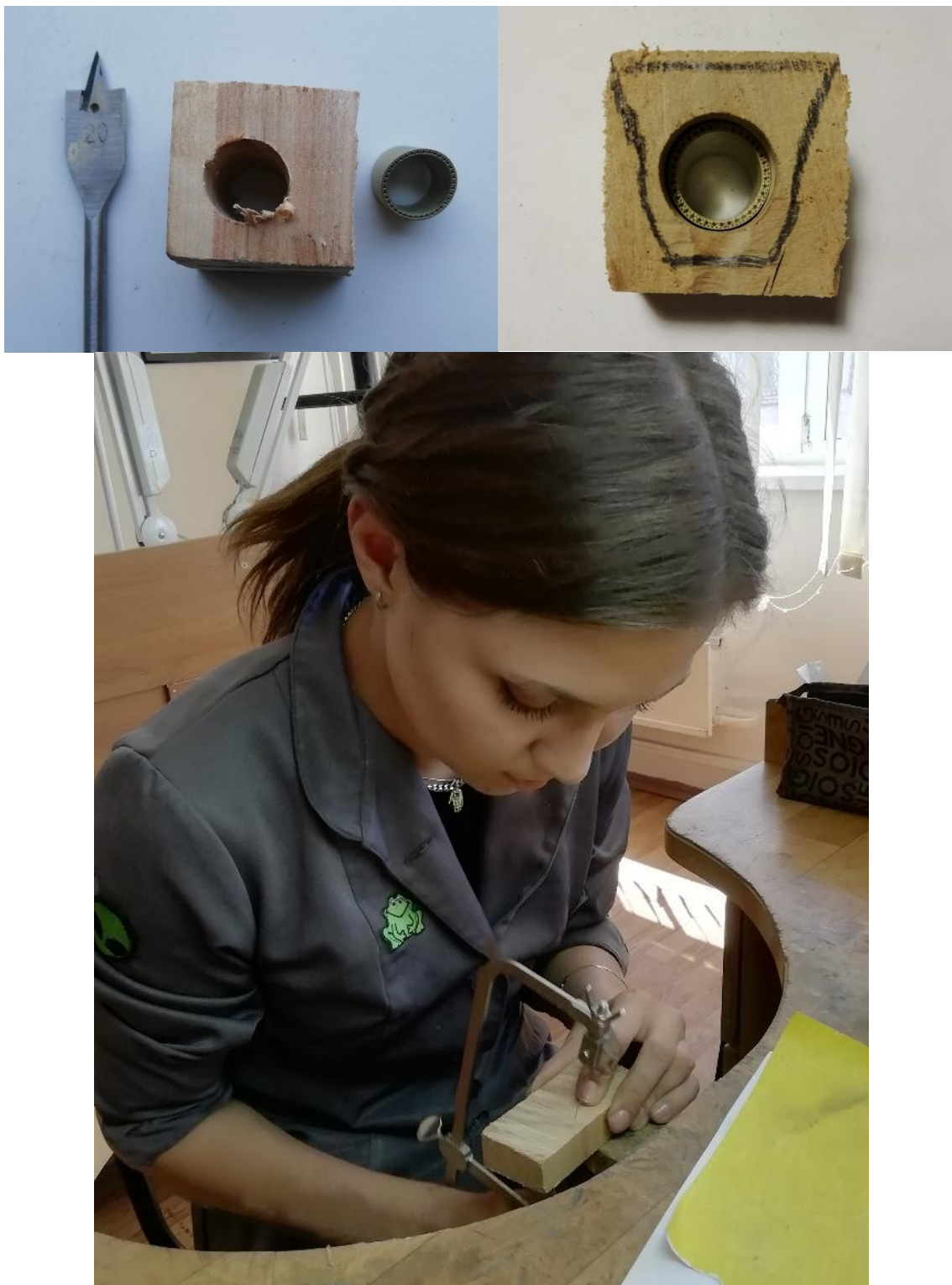


Рисунок 63 – процесс работы с деревом, ДПИп-1501, Е. Береснева, 2019 г.

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖНИЯ 2

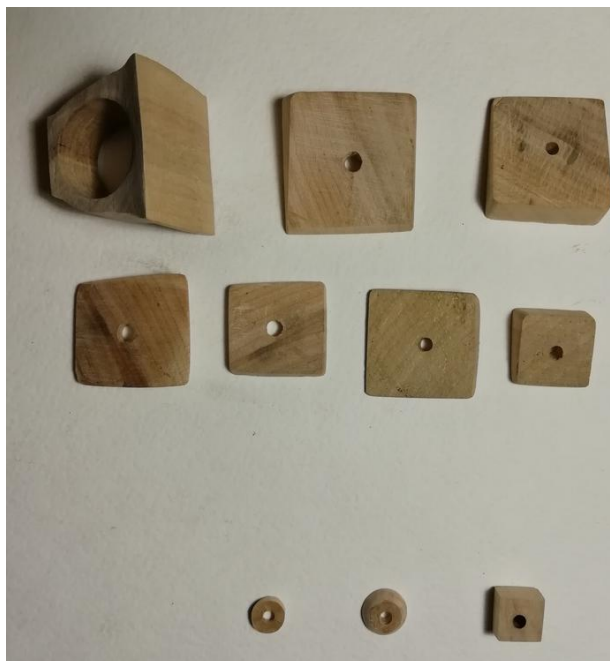





Рисунок 64 – деревянные вставки, готовые к окрашиванию, ДПИп-1501, Е. Береснева, 2019 г.



Рисунок 65 – процесс создания резьбы, ДПИп-1501, Е. Береснева, 2019 г.

Таблица 1. «Описание изделий»

<b>Тема и описание работы</b>	
<p>Серия колец «JAPAN 2.0» выполнена на тему архитектуры Японии.</p> <p>Бакалаврская работа состоит из трех колец из мельхиора, со вставками из дерева и фианитов.</p> <p>При разработке изделий за основу были взяты японские архитектурные сооружения разных веков, которые в дальнейшем стилизовались и модернизировались. В архитектуре Японии заметны заимствования из китайской архитектуры. Для типично японских сооружений характерна асимметрия и стремление к простоте. Постройки светлые и открытые, в основном состоят из прямоугольных элементов. Дерево выбрано не случайно: благодаря тому, что Япония подвержена постоянным угрозам землетрясения, основным строительным материалом в этой стране стало дерево.</p>	
<b>Классификация изделия:</b>	
<p>Тип украшения: предмет личных украшений</p> <p>Группа украшений: украшение для рук</p> <p>Материал: мельхиор</p> <p>Материал вставок: фианит, дерево</p> <p>Технологический признак: украшения выполнены с частично механизированным процессом.</p> <p>Техника выполнения: 3D-моделирование, прототипирование, литьё по выплавляемым моделям, выпилка по дереву и последующая его покраска, шлифовка, полировка, закрепка, монтировка.</p>	
<b>Название изделия</b>	<b>Описание изделия</b>
<p>Кольцо 1</p> 	<p>Высота 56 мм</p> <p>Ширина 52 мм</p> <p>Толщина 38 мм</p> <p>Кольцо имеет полукруглое основание с 4 симметрично расположенными элементами с каждой стороны, вращающуюся шинку и центральный элемент. Кольцо выполнено из мельхиора с небольшими вставками дерева и 170 круглыми фианитами оливкового, цитринового и оранжевого цветов размером от 1.0 до 2.5 мм.</p>
<p>Кольцо 2</p> 	<p>Высота 60 мм</p> <p>Ширина 54 мм</p> <p>Толщина 42 мм</p> <p>Кольцо имеет тонкую шинку нестандартной формы, многоступенчатую основную часть, крупную вставку из дерева и 224 круглых фианитов красного цвета размером от 1.0 до 1.5 мм.</p>
<p>Кольцо 3</p> 	<p>Длина 100 мм</p> <p>Ширина 34 мм</p> <p>Толщина 34 мм</p> <p>Кольцо имеет гладкую, обтекаемую симметричную форму, выполнено из дерева с ассиметричными мельхиоровыми вставками. Также в нем имеются круглые фианитовые вставки цитринового, оранжевого и красного цвета и размером от 1,0 мм до 3.0 мм в количестве 191 шт. и один квадратный фианит размером 2 мм.</p>

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 3

Таблица 2. «Технологический процесс выполнения работы»

Наименование работы	Этапы	Рабочее место	Необходимые оборудования, инструменты	Расходные материалы
Проектирование	Эскизирование	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Каб. 104 «учебная аудитория для практических занятий»</li> <li>• Стол</li> <li>• Стул</li> <li>• Лампа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Папка для черчения CASE FOR DRAWING, 24 листа, формат А4</li> <li>• Лайнер PIGMA MICRON 005 (черный)</li> <li>• Карандаш механический HB КОН-I-NOOR</li> </ul>	
	Выполнение чертежей	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Каб. 104 «учебная аудитория для практических занятий»</li> <li>• Стол</li> <li>• Стул</li> <li>• Лампа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Карандаш механический HB КОН-I-NOOR</li> <li>• Ластик "Factis" TRI</li> <li>• Линейка 30 см</li> <li>• Циркуль</li> <li>• Планшет деревянный</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лист формата А4</li> <li>• Ватман А1</li> </ul>
	Выполнение проекта	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Каб. 104 «учебная аудитория для практических занятий»</li> <li>• Стол</li> <li>• Стул</li> <li>• Лампа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Планшет деревянный</li> <li>• Карандаш механический HB КОН-I-NOOR</li> <li>• Набор художественных акварельных красок «Сонет»</li> <li>• Ластик "Factis" TRI</li> <li>• Линейка 30 см</li> <li>• Циркуль</li> <li>• Кисти синтетические</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Акварельный лист А1</li> </ul>
3D-моделирование и прототипирование	Построение 3D-моделей	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Каб. 104 «учебная аудитория для практических занятий»</li> <li>• Стол</li> <li>• Стул</li> <li>• Лампа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Программный 3D-пакет Blender</li> <li>• Программный пакет Magics</li> <li>• Ноутбук</li> </ul>	
	Прототипирование 3D-моделей	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фрезерный станок</li> <li>• 3D принтер</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Компьютер</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Воск литьевой</li> <li>• Фото – полимер</li> </ul>
Литейные работы	Выполнение восковых литников для модельного блока	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Каб. 101 Лаборатория «Литейная мастерская»</li> <li>• Стул</li> <li>• Стол</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Паяльная станция</li> <li>• Скальпель</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Воск красный «Ferris»</li> </ul>

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 3

Продолжение таблицы 2. «Технологический процесс выполнения работы»

	Создание модельного блока	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Каб. 101 Лаборатория «Литейная мастерская»</li> <li>• Стол</li> <li>• Стул</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Паяльная станция</li> <li>• Халат</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Восковые литники</li> <li>• Восковая модель</li> </ul>
	Обезжиривание модельного блока	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Каб. 101 Лаборатория «Литейная мастерская»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Модельный блок</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Средство для обезжиривания восковых «елок» СОБ – 1М</li> </ul>
	Изготовление литейной формы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Каб. 101 Лаборатория «Литейная мастерская»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вакуумная машина</li> <li>• Весы</li> <li>• Опока</li> <li>• Башмак</li> <li>• Силиконовая чаша</li> <li>• Лопатка</li> <li>• Халат</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Формомасс</li> <li>• Вода</li> </ul>
	Вытапливание модельного состава	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Каб. 101 Лаборатория «Литейная мастерская»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Духовой шкаф</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Литейная форма</li> </ul>
	Прокаливание опоки в муфельной печи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Каб. 101 Лаборатория «Литейная мастерская»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Муфельная печь</li> <li>• Щипцы</li> <li>• Халат</li> <li>• Перчатки огнеупорные</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Литейная форма</li> </ul>
	Подготовка шихты	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Каб. 101 Лаборатория «Литейная мастерская»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Плавильная печь</li> <li>• Пинцет</li> <li>• Титановая палочка</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Мельхиор</li> </ul>
	Заливка металла в форму	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Каб. 101 Лаборатория «Литейная мастерская»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вакуумная машина</li> <li>• Муфельная печь</li> <li>• Тигель</li> <li>• Халат</li> <li>• Перчатки огнеупорные</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Литейная форма</li> <li>• Мельхиор</li> </ul>
	Очистка отливки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Каб. 101 Лаборатория «Литейная мастерская»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Щипцы</li> <li>• Халат</li> <li>• Перчатки огнеупорные</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ведро с водой</li> <li>• Литейная форма</li> </ul>
Монтировочные операции и отделочные работы	Удаление литников	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Каб. 103 «Производственная мастерская»</li> <li>• Верстак</li> <li>• Стул</li> <li>• Лампа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Кусачки</li> <li>• Лобзик</li> <li>• Халат</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Набор пилок для лобзика</li> </ul>



## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 3

Продолжение таблицы 2. «Технологический процесс выполнения работы»

	Шлифовка	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Каб. 103 «Производственная мастерская»</li> <li>• Верстак</li> <li>• Лампа</li> <li>• Стул</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Бормашина</li> <li>• Шкуркодержатель</li> <li>• Респиратор</li> <li>• Халат</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наждачные листы</li> <li>• Набор абразивных насадок для бор машин</li> <li>• Набор шлифовальных резинок для БМ</li> <li>• Шлифовальная резинка для БМ линза</li> <li>• Шлифовальная резинка для БМ заостренная</li> <li>• Шлифовальная резинка для БМ диск</li> </ul>
	Полировка	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Каб. 103 «Производственная мастерская»</li> <li>• Верстак</li> <li>• Стул</li> <li>• Лампа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Халат</li> <li>• Респиратор</li> <li>• Бормашина</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фетр капля</li> <li>• Фетр пуля</li> <li>• Пушок</li> <li>• Паста Гои</li> </ul>
	Работа с деревом	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Каб. 103 «Производственная мастерская»</li> <li>• Верстак</li> <li>• Стул</li> <li>• Лампа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лобзик</li> <li>• Бормашина</li> <li>• Халат</li> <li>• Респиратор</li> <li>• Кисть синтетическая</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Набор пилок по дереву</li> <li>• Перчатки медицинские</li> <li>• Дерево (дуб)</li> <li>• Набор абразивных насадок для бор машин</li> <li>• Наждачные листы</li> <li>• Морилка водная</li> </ul>
	Закрепка ювелирных вставок	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Каб. 103 «Производственная мастерская»</li> <li>• Верстак</li> <li>• Стул</li> <li>• Лампа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Микроскоп</li> <li>• Корневертка</li> <li>• Давчик</li> <li>• Сургуч</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фианит зеленый круг 1,0мм (цвет 28)</li> <li>• Фианит голубой круг 1,0мм (цвет 21)</li> <li>• Фианит аметист круг 1,0мм (цвет 23)</li> </ul>
Создание презентаций	Съемка фотографий Печать презентаций		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Час фотосъемки</li> <li>• Печать фото на формате А2 плотной бумаги</li> <li>• Рама для фотографии 50*70</li> </ul>	

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 3

Таблица 3. «Требования к качеству»

Этапы	Результат выполнения операции. Требования Госстандарта
Эскизирование	<p>Эскиз детали должен удовлетворять следующим требованиям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• быть чисто и тщательно выполненным;</li> <li>• содержать необходимое число изображений, дающих исчерпывающие сведения о конструкции детали;</li> <li>• иметь необходимые для изготовления детали размеры;</li> <li>• содержать сведения о материале, из которого изготовлена деталь.</li> </ul> <p>На эскизе все изображения выполняются с соблюдением пропорций. Изображения крупных деталей простой формы выполняют в масштабе уменьшения. Детали сложной формы выполняют достаточно крупно, чтобы обеспечить максимальную ясность изображения их формы и нанесения размеров. Мелкие детали сложной формы всегда изображают в увеличенном масштабе.</p> <p>Эскиз каждой детали выполняется на отдельном форматном листе (ГОСТ 2.301 - 68). Имеющиеся на детали дефекты (например, дефекты поковки или литья, неравномерная толщина стенок, смещение центров, раковины, неровности краев и др.) на эскизе не отражают.</p>
Выполнение чертежей	<p>Кроме изображения предмета с размерами и предельными отклонениями, чертеж может содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• текстовую часть, состоящую из технических требований и (или) технических характеристик;</li> <li>• надписи с обозначением изображений, а также относящиеся к отдельным элементам изделия;</li> <li>• таблицы с размерами и другими параметрами.</li> </ul> <p>Текстовую часть, надписи и таблицы включают в чертеж в тех случаях, когда содержащиеся в них данные, указания и разъяснения невозможно или нецелесообразно выразить графически или условными обозначениями. Содержание текста и надписей должно быть кратким и точным. В надписях на чертежах не должно быть сокращений слов, за исключением общепринятых, а также установленных в стандартах и указанных в приложении к настоящему стандарту.</p> <p>Текст на поле чертежа, таблицы, надписи с обозначением изображений, а также надписи, связанные непосредственно с изображением, как правило, располагают параллельно основной надписи чертежа.</p> <p>Около изображений на полках линий-выносок наносят только краткие надписи, относящиеся непосредственно к изображению предмета, например, указания о количестве конструктивных элементов (отверстий, канавок и т. п.), если они не внесены в таблицу, а также указания лицевой стороны, направления проката, волокон и т. п.</p> <p>Линии-выноски должны не пересекаться между собой, быть непараллельными линиям штриховки (если линия-выноска проходит по заштрихованному полю) и не пересекать, по возможности, размерные линии и элементы изображения, к которым не относится помещенная на полке надпись. Допускается выполнять линии-выноски с одним изломом, а также проводить от одной полки две и более линии-выноски.</p>
Выполнение проекта	<p>Тональная графика в технике тушевой отмывки выполняется с помощью кисти из мягкого волоса белки или колонка, а также ушного волоса. Тушь, употребляемая в проектной графике, называется китайской плиточной. Для получения раствора плиточная сухая тушь натирается на поверхности фаянсового блюдца или стекла с добавлением небольшого количества кипяченой воды. Полученный раствор глубокого черного цвета обязательно трижды фильтруется через марлю и вату и хранится в чистом стеклянном сосуде с притертой пробкой. Для получения раствора различной интенсивности темную тушь надо разбавлять кипяченой водой в чистых сосудах. После употребления плитку сухой туши необходимо протереть</p>

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 3

## Продолжение таблицы 3. «Требования к качеству»

	<p>насухо.</p> <p>Исполнение отмывки требует идеально ровной поверхности.</p> <p>Подготовка поверхностного слоя бумаги. Прежде чем приступать к исполнению тушевой отмывки, следует взять чистую кисть или кусочек мягкого поролон и промыть водой поверхность бумаги для очистки и увлажнения ее поверхности перед работой тушью. Следует учесть, что любая соринка, попавшая на влажную бумагу, может испортить ее поверхность, оставить жирный или красящий след.</p> <p>Для работы в технике отмывки, а также для технических приемов с использованием карандашей с мягким грифелем, угля, сангины характерна ретушировка. Суть такой графической техники состоит в наслоении штрихов, проведенных грифелем, углем, сангиной или полусухих мазков кистью. Разрежением или сгущением тона поверхности, покрытой штрихами или мазками, достигается высветление или затемнение участков изображения. В тушевой отмывке техника мелких мазков полусухой кистью отличается тем, что работа производится мокрым материалом. Кисть увлажняется тушевым раствором, тон которого значительно светлее того, который требуется получить в результате работы на бумаге. Мазками заполняется та часть изображения, которую нужно утемнить. После высыхания первого слоя мазков наносят следующие слои с расчетом заполнения последующими мазками светлых промежутков в предыдущем слое. Чем большую глубину тона необходимо получить с помощью ретуши, тем большее количество штриховых слоев надо положить на поверхность бумаги. Навыки ретушировки позволяют получить поверхность ровного тона, плавные переходы от светлого к темному.</p>
<p>Построение 3D-моделей. Прототипирование 3D-моделей</p>	<p>Не допускается:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• неточное построение элементов с последующим округлением размерных значений до целых чисел;</li> <li>• наложение и/или дублирование элементов;</li> <li>• отсутствие стыковки (сопряжения) элементов модели между собой;</li> <li>• использование линий построения (model lines) для отображения 3D элементов Модели.</li> </ul> <p>Плоское основание. Плоское основание поможет модели лучше держаться на столе принтера. Если модель отклеится, то нарушится геометрия основания модели, а это может привести к смещению координат XY, что ещё хуже. Если модель не имеет плоское основание или площадь основания мала, то её печатают на рафте — напечатанной подложке. Рафт портит поверхность модели, с которой соприкасается. Поэтому лучше обойтись без него.</p> <p>Стенки должны быть равными или толще, чем диаметр сопла. Толщина стенки зависит от того, сколько периметров будет печататься. Так при 3 периметрах и сопле 0,5mm толщина стенок должна быть от 0,5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3mm, а выше может быть любой. Т.е. толщина стенки должна быть кратна диаметру сопла если она меньше <math>N \cdot d</math>, где N — количество периметров, d — диаметр сопла.</p> <p>Минимум нависающих элементов. Чем меньше нависающих элементов, тем меньше поддержек нужно, тем меньше нужно тратить материала и времени печати на них и тем дешевле будет печать. Кроме того поддержка портит поверхность, соприкасающуюся с ней. Допускается печать без поддержек стенок, которые имеют угол наклона не более 70 градусов.</p> <p>Мелкие детали достаточно сложно воспроизводятся на FDM принтере. Их вообще невозможно воспроизвести, если они меньше, чем диаметр сопла. Кроме того при обработке поверхности мелкие детали станут менее заметны или исчезнут вовсе.</p> <p>Узкие места очень сложно обрабатывать. По возможности необходимо избегать таких мест, требующих обработки, к которым невозможно подобраться со шкуркой или микродрелью. Конечно, можно обрабатывать поверхность в ванне с растворителем, но тогда оплавятся мелкие элементы.</p>

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 3

## Продолжение таблицы 3. «Требования к качеству»

Выполнение восковых литников для модельного блока	<p>Допускаются без исправления на необрабатываемых поверхностях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• единичные раковины площадью не более 0,5 см<sup>2</sup>, глубиной не более 10% толщины тела отливки, расположенные на грани отливки не ближе 15 мм, общей площадью раковин не более 3% рассматриваемой поверхности отливки;</li> <li>• ужимины с плавным переходом по их периметру к поверхности отливки общей площадью не более 10% от рассматриваемой поверхности детали, глубиной не более 5% от толщины стенки.</li> </ul> <p>Допускаются без исправления на обрабатываемых поверхностях: любые дефекты, глубина которых не превышает 80% припуска на механическую обработку.</p> <p>На обрабатываемых поверхностях после механической обработки: раковины, засоры, плены, черновины на посадочных поверхностях площадью до 1% от площади данной поверхности и глубиной не более 20% от толщины тела детали.</p> <p>К исправлению допускаются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• раковины любых размеров, если после исправления эксплуатационные свойства детали не нарушаются (методом наплавки специальным припоем);</li> <li>• прогиб, коробление (методом правки), превышающие отклонения, особо указанные на чертежах;</li> <li>• раковины, засоры, трещины на поверхностях трения (общей длиной не более 5% от длины рассматриваемой поверхности), плены общей площадью не более 1% от площади поверхности трения при глубине не более 1/3 толщины тела детали (методом заварки, запайки с предварительной разделкой мест до здорового металла);</li> <li>• местные единичные дефекты (раковины, засоры) на посадочных поверхностях площадью до 2% от площади данной поверхности, плены и трещины длиной до 10% от длины рассматриваемой поверхности и глубиной дефектов до 50% от толщины тела детали (методом заварки или запайки);</li> <li>• дефекты большей глубины, в том числе и сквозные, при следующих условиях: раковины, засоры - площадью не более 0,5% поверхности трения; плены и трещины - общей площадью не более 3% от длины поверхности, где они обнаружены;</li> <li>• местные единичные дефекты (раковины, засоры, плены, черновины, трещины) на поверхностях резьбы и зуба, расположенные не более чем на 10% от общего количества витков или зубьев, площадью не более 1% от площади витка или зуба и глубиной не более 25% от толщины витка или зуба (методом заварки).</li> </ul> <p>На свободные поверхности распространяются условия посадочных поверхностей, и, без исправления допускаются местные черновины площадью до 10% от площади данной поверхности при глубине до 1-3 мм.</p> <p>Все виды литейных дефектов (кроме трещин) в деталях, работающих при температуре не выше 80С, могут быть исправлены путем заделки их эпоксидными смолами.</p> <p>Дефекты, превышающие указанные в данных технических требованиях, исправляются по согласованию с заказчиком</p>
Создание модельного блока	
Обезжиривание модельного блока	
Изготовление литейной формы	
Вытапливание модельного состава	
Прокаливание опоки в муфельной печи	
Подготовка шихты	
Заливка металла в форму	
Очистка отливки	
Удаление литников	
Шлифовка	<p>На поверхностях не должно быть раковин, пор, ржавчины, трещин после шлифования, окалины, заусенцев. К степени блеска нормативных требований нет. Шероховатость поверхности основного металла под функциональные покрытия должна соответствовать установленной в нормативно-технической и (или) конструкторской документации на изделие.</p> <p>Острые углы и кромки деталей, за исключением технически обоснованных случаев, должны быть скруглены радиусом не менее 0,3 мм; радиус закругления деталей под твердое и электроизоляционное анодно-окисные покрытия не менее 0,5 мм.</p>

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 3

## Продолжение таблицы 3. «Требования к качеству»

Полировка	<p>На поверхности деталей не допускаются: закатанная окалина, заусенцы; расслоения и трещины, в том числе выявившиеся после травления, полирования, шлифования; коррозионные повреждения, поры и раковины.</p> <p>Поверхность деталей, изготовленных из горячекатаного металла, должна быть очищена от окалины, травильного шлама, продуктов коррозии основного металла и других загрязнений.</p> <p>Поверхность деталей после механической обработки должна быть без видимого слоя смазки или эмульсии, металлической стружки, заусенцев, пыли и продуктов коррозии без внедрения частиц инородного материала.</p> <p>Поверхность деталей после абразивной обработки должна быть без травильного шлама, шлака, продуктов коррозии и заусенцев.</p> <p>Поверхность шлифованных и полированных деталей должна быть однородной, без забоин, вмятин, прижогов, рисок, заусенцев, дефектов от рихтовочного инструмента.</p> <p>На поверхности деталей после термообработки не должно быть забоин, царапин, трещин, пузырей, коррозионных очагов, расслоений, короблений.</p> <p>Паяные швы на деталях должны быть зачищены, непрерывны по всему периметру для исключения зазоров и проникания в них электролита.</p>
Работа с деревом	<p>Художественные изделия из дерева не должны иметь трухлявости, сколов, вмятин. Влажность древесины не должна превышать 10%. Лакированные и полированные поверхности изделий гладкие, блестящие, одного тона, ровного по всей поверхности изделия, без подтеков и царапин.</p> <p>Механическая обработка изделий должна производиться до пропитки. Допускается механическая обработка изделий после пропитки с последующим трехкратным нанесением кистью раствора того же защитного средства на обнажившиеся поверхности.</p> <p>Каждый ряд пропитываемых изделий укладывают на прокладки. Допускается пропитывать изделия без прокладок при условии обеспечения качества пропитки. Пропитка изделий должна производиться защитными средствами, разрешенными органами здравоохранения.</p> <p>При пропитке способом нанесения на поверхность качество пропитки характеризуется удержанием защитного средства или расходом пропиточной жидкости.</p>
Закрепка ювелирных вставок	<ul style="list-style-type: none"> <li>• вставки, предназначенные для применения в изделиях, должны соответствовать требованиям действующих стандартов и технических условий.</li> <li>• вставки должны быть закреплены в оправе неподвижно, если иное не предусмотрено художественным решением, при этом возможность выпадения вставок должна быть исключена.</li> <li>• при крапановой и корнеровой закрепке крапаны и корнеры должны быть заправлены, а концы их плотно прижаты к поверхности вставок. Крапаны должны быть расположены по периметру вставок симметрично, без перекосов, не перекрывая верхние грани короны и обеспечивая ее максимальный обзор, если иное не предусмотрено техническим описанием, рисунком и (или) авторским образцом.</li> <li>• при глухой закрепке касты должны обжимать вставки по рундисту плотно, без зазора. При этом, в случае отделки гризантом, рисунок гризанта должен быть четким и без разрывов.</li> <li>• допускается крепить вставки из жемчуга, кораллов, янтаря, раковин, поделочного цветного камня, а также других непрозрачных материалов на клей в сочетании с глухой закрепкой или на клей и штифты.</li> </ul>

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 3

Таблица 4. Техника безопасности

<b>3D-моделирование и прототипирование</b>	
Построение 3D-моделей	<ul style="list-style-type: none"> <li>• не оставлять без присмотра включенное электрооборудование;</li> <li>• перед включением электроприбора в сеть проверить соответствие напряжения сети указанному для данного прибора напряжению и потребляемой мощности в паспорте;</li> <li>• не оставлять какие-либо предметы на кабеле питания электроприбора;</li> <li>• устанавливать электроприбор следует на крепкой и устойчивой поверхности;</li> <li>• если в процессе работы электроприбор длительное время не используется, выключать электрический шнур из розетки;</li> <li>• не закрывать посторонними предметами вентиляционные отверстия в корпусе электроприбора.</li> </ul> <p>Запрещается:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выключать и включать вилку электроприбора в розетку мокрыми руками;</li> <li>• выключать электроприбор, потянув за шнур питания или сам прибор;</li> <li>• переносить электроприборы за шнур питания;</li> <li>• самостоятельно производить ремонт электроприборов и электрооборудования;</li> </ul>
Прототипирование 3D-моделей	
<b>Литейные работы</b>	
Выполнение восковых литников для модельного блока	<ul style="list-style-type: none"> <li>• расплавлять модельные материалы разрешается только в сосудах, нагреваемых горячей водой, паром, маслом или электронагревателями, применение для этих целей открытого огня запрещается;</li> <li>• максимально допустимая температура нагрева модельных материалов при плавке должна быть на 30-40°C ниже температуры их воспламенения, указанной в технологической инструкции;</li> <li>• максимальная температура электропаяльников для пайки моделей к стояку не должна превышать 50°C;</li> <li>• в цехах литья по выплавляемым моделям должны быть ящики с сухим песком и асбестовые одеяла.</li> </ul> <p>При выполнении работ, связанных с использованием лимонной кислоты и других вредных веществ, необходимо применять средства индивидуальной защиты: защитные очки, респираторы, резиновые перчатки и фартук и др.</p> <p>Во время приготовления модельных составов нельзя оставлять без надзора плавильный агрегат. Плавку следует вести с учетом следующих требований: не бросать куски модельного материала в расплав во избежание выплеска, не загружать ванну более чем на 3/4 объема, не допускать превышение температуры нагрева.</p> <p>Разлитые на полу легковоспламеняющиеся жидкости и кислоты следует немедленно удалять с помощью тряпок, песка и опилок.</p> <p>Барабаны или корзины с отливками следует загружать в ванну выщелачивания плавно, постепенно погружая их в раствор. При этом необходимо следить за температурой ванны, уровнем щелочи и работой вентиляционной системы. Барабан или корзину с отливками из ванны выщелачивания в ванну с проточной водой следует переносить только после стекания с барабана раствора каустика.</p> <p>Для приготовления водного раствора кислот необходимо кислоту вливать в воду, а не наоборот, так как при вливании воды в кислоту происходит выбрасывание жидкости из сосуда;</p>
Создание модельного блока	
Обезжиривание модельного блока	
Изготовление литейной формы	
Вытапливание модельного состава	
Прокаливание опоки в муфельной печи	
Подготовка шихты	
Заливка металла в форму	
Очистка отливки	

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 3

## Продолжение таблицы 4. Техника безопасности

<b>Монтировочные операции и отделочные работы</b>	
Удаление литников	<p>При работе с горелкой необходимо помнить, что это открытый огонь, поэтому нельзя подносить ее к волосам, одежде и прочим легковоспламеняющимся предметам. Нельзя дотрагиваться до горелки голыми руками после работы, нужно дать ей остыть.</p>
Шлифовка	<p>При работе с любыми движущимися механизмами следите за тем, подключены ли они к электричеству. Даже менять обычные сверла необходимо на выключенном оборудовании.</p> <p>При работе на полировальном станке обязательно нужно надеть защитные очки. А противопылевая маска защитит легкие от вдыхания мельчайших частиц пыли или токсичной кислоты, вредной для организма.</p>
Полировка	<ul style="list-style-type: none"> <li>• охлаждать полирующий, режущий инструмент мокрой ветошью запрещается;</li> <li>• в процессе обработки металлов должны применяться отсосы, удаляющие пыль и стружку с места их образования;</li> <li>• запрещается удалять образующуюся пыль и стружку непосредственно руками, применять случайный инструмент;</li> <li>• не использовать пальцы рук в качестве полировочного инструмента совместно с пастой для полировки, при полировке пастами использовать резиновые перчатки и мягкую ткань.</li> </ul>
Работа с деревом	<ul style="list-style-type: none"> <li>• при работе следует пользоваться специальными приспособлениями для крепежа обрабатываемых деталей. Это обезопасит и ускорит процесс работы;</li> <li>• при заточке инструмента на электроточиле нужно пользоваться защитными очками;</li> <li>• нельзя проверять остроту заточки инструмента пальцем;</li> <li>• нельзя резать на себя, а также нужно следить, чтобы по ходу движения инструмента не находилась свободная рука;</li> <li>• при пользовании электроинструментом необходимо следить за исправностью не только самого инструмента, но и электропровода;</li> <li>• трехфазное оборудование нельзя эксплуатировать без заземления.</li> </ul> <p>В процессе работы сухая стружка не должна контактировать с нагревательными приборами. Пользоваться лаком следует только в хорошо проветриваемом помещении.</p>
Закрепка ювелирных вставок	<ul style="list-style-type: none"> <li>• к выполнению монтировочных работ допускаются только лица, прошедшие инструктаж;</li> <li>• работать следует только исправными инструментами и на исправном оборудовании;</li> <li>• при работе с острыми инструментами необходимо особенно осторожно с ними обращаться, не класть их на край стола во избежание их падения. Не применять их не по назначению, не касаться руками острых и ржущих частей инструмента. По окончании работ следует убрать инструменты в ящик верстака;</li> <li>• при сверлении нельзя работать без головного убора, держать рукой патрон, пытаться останавливать его, поправлять сверло на ходу, прикасаться к вращающимся частям станка;</li> <li>• работу необходимо выполнять в спецодежде с применением средств индивидуальной защиты;</li> <li>• после окончания работ необходимо тщательно вымыть руки.</li> </ul>

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 3

Таблица 5. «Предварительные технико-экономические показатели»

Наименование работы	Этапы	Расходные материалы для выполнения работ	Количество	Цена за шт., руб.	Цена, руб.
Проектирование	Эскизирование	Папка для черчения CASE FOR DRAWING, 24 листа, формат А4	1 шт.	120	120
		Лайнер PIGMA MICRON 005 (черный)	1 шт.	90	90
		Карандаш механический HB КОH-I-NOOR	1 шт.	65	65
	Выполнение чертежей	Лист формата А4	3 шт.	4	12
		Карандаш механический HB КОH-I-NOOR	1 шт.	-	-
		Ластик "Factis" TRI-15	1 шт.	45	45
		Ватман А1	1 шт.	25	25
	Выполнение проекта	Акварельный лист А1	1 шт.	25	25
		Карандаш механический HB КОH-I-NOOR	1 шт.	-	-
		Набор акварельных красок «Сонет»	1 шт.	-	-
		Ластик "Factis" TRI-15	1 шт.	-	-
<b>Итого</b>					<b>382,0</b>
3D-моделирование и прототипирование	Построение 3D-моделей	-	-	-	-
	Прототипирование 3D-моделей	Воск литевой	7 гр.	1200	8400
		Фото - полимер	0,7 гр.	200	140
<b>Итого</b>					<b>8540,0</b>
Литейные работы	Выполнение восковых литников для модельного блока	Воск красный «Ferris»	4 гр.	1,75	7
		Создание модельного блока	Восковые литники	10 шт.	-
	Обезжиривание модельного блока	Восковая модель	3 шт.	-	-
		Модельный блок	1 шт.	-	-
	Изготовление литевой формы	Средство для обезжиривания восковых «елок» СОБ – 1М	10 мл.	2,7	27
		Формомасса	500 гр.	100	300
	Вытапливание модельного состава	Вода	200 мл.	-	-
		Литейная форма	1 шт.	-	-
	Прокаливание опоки в муфельной печи				
	Подготовка шихты	Мельхиор	70 гр.	0,25	17,5
	Заливка металла в форму	Литевая форма	1 шт.	-	-
		Мельхиор	70 гр.	-	-
	Очистка отливки	Литевая форма	1 шт.	-	-
Ведро с водой		1 шт.	-	-	
Монтировочные операции и отделочные работы	Удаление литников	Набор пилок для лобзика	1 шт.	130	130
	Шлифовка	Наждачные листы	4 шт.	25	100
		Набор абразивных насадок для бор машин	1 шт.	180	180



## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 3

Продолжение таблицы 5. «Предварительные технико-экономические показатели»

		Набор шлифовальных резинок для БМ	2 шт.	140	280
		Шлифовальная резинка для БМ заостренная	6 шт.	70	420
		Шлифовальная резинка для БМ диск	4 шт.	25	100
		Шлифовальная резинка для БМ линза	5 шт.	35	175
		Респиратор	1 шт.	-	-
	Полировка	Фетр капля	1 шт.	75	75
		Фетр пуля	2 шт.	60	120
		Пушок	1 шт.	80	80
		Паста Гои	1 шт.	35	35
		Респиратор	1 шт.	-	-
	Работа с деревом	Набор пилок по дереву	1 шт.	140	140
		Дерево (дуб)	1 шт.	-	-
		Набор абразивных насадок для бор машин	1 шт.	-	-
		Наждачные листы	2 шт.	25	25
		Морилка водная	1 шт.	55	55
		Респиратор	1 шт.	-	-
		Перчатки медицинские	1 шт.	5	5
		Закрепка ювелирных вставок	Фианит зеленый круг 1,0мм (цвет 28)	302 шт.	4
	Фианит голубой круг 1,0мм (цвет 21)	430 шт.	3	1290	
	Фианит аметист круг 1,0мм (цвет 23)	336 шт.	0,60	201,6	
<b>Итого</b>					<b>4971,1</b>
Создание презентаций	Съемка фотографий	Час фотосъемки	1 шт.	3000	3000
		Печать фотографий	3 шт.	250	750
	Печать презентаций	Рама для фотографии 50*70	4 шт.	435	1740
<b>Итого</b>					<b>5490,0</b>
<b>Всего</b>					<b>19383,1</b>

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 3

Таблица 6. «Итоговые технико-экономические показатели»

Наименование работы	Этапы	Расходные материалы для выполнения работ	Количество	Цена за шт., руб.	Цена, руб.
Проектирование	Эскизирование	Папка для черчения CASE FOR DRAWING, 24 листа, формат А4	1 шт.	70	70
		Лайнер PIGMA MICRON 005 (черный)	1 шт.	-	-
		Карандаш механический HB КОН-I-NOOR	1 шт.	-	-
	Выполнение чертежей	Лист формата А4	3 шт.	-	-
		Карандаш механический HB КОН-I-NOOR	1 шт.	-	-
		Ластик "Factis" TRI-15	1 шт.	-	-
		Ватман А1	1 шт.	25	25
	Выполнение проекта	Акварельный лист А1	1 шт.	25	25
		Карандаш механический HB КОН-I-NOOR	1 шт.	-	-
		Набор акварельных красок «Сонет»	1 шт.	-	-
Ластик "Factis" TRI-15		1 шт.	-	-	
<b>Итого</b>					<b>120,0</b>
3D-моделирование и прототипирование	Построение 3D-моделей	-	-	-	-
	Прототипирование 3D-моделей	Частное лицо			18800
<b>Итого</b>					<b>18800,0</b>
Литейные работы	Частное лицо				5900
Монтировочные операции и отделочные работы	Удаление литников	Набор пилок для лобзика	1 шт.	-	-
	Лазерная пайка	Частное лицо			900
	Шлифовка	Наждачные листы	4 шт.	-	-
		Набор абразивных насадок для бор машин	1 шт.	-	-
		Набор шлифовальных резинок для БМ	2 шт.	-	-
		Шлифовальная резинка для БМ диск	4 шт.	-	-
		Шлифовальная резинка для БМ линза	5 шт.	-	-
		Респиратор	1 шт.	-	-
	Пескоструйная обработка	Частное лицо			500
	Полировка	Полировка	Фетр капля	1 шт.	-
Фетр пуля			2 шт.	-	-
Пушок			1 шт.	-	-
Паста Гои			1 шт.	-	-
Респиратор			1 шт.	-	-
Работа с деревом		Набор пилок по дереву	1 шт.	204	204
		Дерево (береза)	1 шт.	-	-
		Набор абразивных насадок для бор машин	1 шт.	-	-
		Наждачные листы	2 шт.	-	-
		Морилка водная	1 шт.	-	-

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 3

Продолжение таблицы 6. «Итоговые технико-экономические показатели»

	Закрепка ювелирных вставок	Респиратор	1 шт.	-	-
		Перчатки медицинские	1 шт.	-	-
		Нанокристалл цитриновый круг (цвет 72) 1,0 мм	150 шт.	1,0	150,0
		Нанокристалл цитриновый круг (цвет 72) 1,5 мм	35 шт.	1,3	45,5
		Нанокристалл цитриновый круг (цвет 72) 1,75 мм	40 шт.	1,8	72,0
		Нанокристалл цитриновый круг (цвет 72) 3,0 мм	30 шт.	7,0	210,0
		Цитрин квадрат 2 мм св.	1 шт.	32,0	32,0
		Фианит оранжевый круг 1,0 мм (цвет 06)	70 шт.	1,0	70,0
		Фианит оранжевый круг 1,75 мм (цвет 06)	40 шт.	1,5	60,0
		Фианит оранжевый круг 2,5 мм (цвет 06)	60 шт.	2,0	120,0
		Фианит гранат квадрат 2 мм (цвет 13)	5 шт.	2,0	10,0
		Фианит гранат круг 1,0 мм (цвет 13)	335 шт.	1,0	335,0
		Фианит гранат круг 1,5 мм (цвет 13)	60 шт.	2,0	120,0
		Фианит гранат круг 3,0 мм (цвет 13)	35 шт.	2,0	70,0
		Фианит олива круг 1,0мм (цвет 12)	150 шт.	1,0	150,0
		Фианит олива светлый круг 1,0мм (цвет 20)	150 шт.	1,7	255,0
Частное лицо					7000
<b>Итого</b>					<b>16126,50</b>
Создание презентаций	Съемка фотографий	Услуги визажиста	1 шт.	1500	1500
		Услуги фотографа	1 шт.	1500	1500
		Ткань черная	2 м.	150	300
		Гуашь белая титановая	1 шт.	119	119
		Мука пшеничная	1 уп.	51	51
		Лепестки роз	1 уп.	100	100
	Печать презентаций	Печать фото на формате А2 плотной бумаги	3 шт.	250	750
		Рама для фотографии 50*70	5 шт.	435	2175
	Бумага черная формата А1	1 шт.	275	275	
<b>Итого</b>					<b>6770</b>
Транспортные расходы					2591,5
<b>Всего</b>					<b>44308,0</b>

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 3

Таблица 7. «Продолжительность выполнения работ»

Содержание работы	Дата
Выбор темы	01.03.2018
Анализ аналогов (дизайн, тема)	03.09.2018 – 09.09.2018
Анализ современных тенденций в моде и в ювелирных изделиях	10.09.2018 – 16.09.2018
Анализ современных материалов и технологий изготовления	17.09.2018 – 23.09.2018
Написание бакалаврской работы. Введение (тема, цель, задачи, актуальность)	24.09.2018 – 30.09.2018
Создание образа. Описание изделия	01.10.2018 – 03.10.2018
Эскизирование. Создание плоскостного изображения	04.10.2018 – 06.10.2018
Эскизирование. Создание объемного изображения, набросков проекций	07.10.2018 – 10.10.2018
Поиск цветового решения будущего изделия	11.10.2018 – 12.10.2018
Выполнение макета	13.10.2018 – 13.10.2018
Выполнение чертежа	14.10.2018 – 14.10.2018
Выполнение акварельной отмывки	15.10.2018 – 17.10.2018
Написание теоретической части бакалаврской работы	18.10.2018 – 22.10.2018
Разработка технологической карты	23.10.2018 – 23.10.2018
Выполнение изделий в материале	24.10.2018 – 24.02.2019
Сдача готовых изделий в материале	25.02.2019
Написание практической части бакалаврской работы	25.02.2019 – 10.03.2019
Написание заключения бакалаврской работы	11.03.2019 – 17.03.2019
Разработка презентации серии колец	18.03.2019 – 07.04.2019
Предоставление демонстрационных листов	08.04.2019